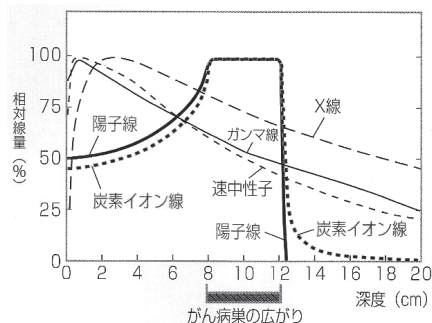


# ■特別企画■ 粒子線治療全施設の治療実績

## 重粒子線治療

重粒子線治療とは、放射線治療の1つで「炭素イオン線」を使う治療法である。現在、がんの治療などに使われている放射線は、「光子線」と「粒子線」に分けることができる。光子線には、一般的な放



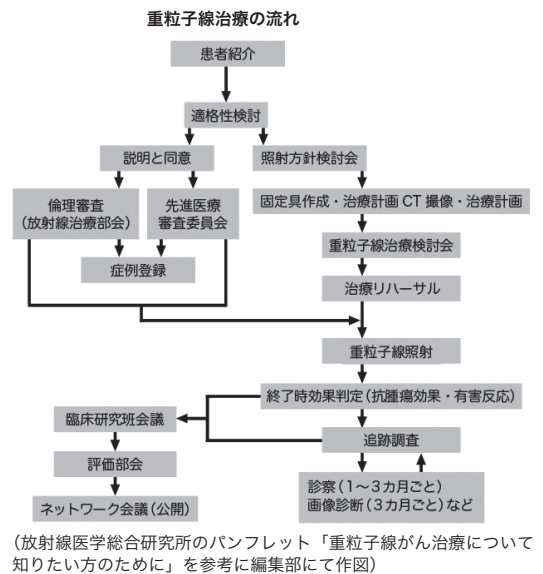
重粒子線（炭素イオン線）とX線などの線量分布の違い（兵庫県立粒子線医療センター パンフレットより）  
X線、ガンマ線、速中性子線で病巣に身体の外から照射治療を行うと、図のように身体表面に近いところに多くの放射線が照射され、病巣に届くまでに減弱する。これに対し粒子線は、ある深さにおいて放射線量がピークになる特性（ブラッグ・ピーク）を持つ。また、がん病巣より深いところには達しないので、がん病巣の後方の正常な組織には照射されない。

射線治療で使われているエックス線やガンマ線が含まれる。一方、粒子線に含まれるのが、重粒子線と陽子線である。

光子線は、簡単に表現すれば光の波。これに対し粒子線は、炭素や水素などの原子核を加速することで得られる放射線であり、重粒子線治療には炭素イオン線が使われる。

重粒子線や陽子線などによる粒子線治療は、光子線治療にはない優れた特徴を持っている。ブラッグピークと呼ばれる現象である（図を参照）。図に見

ように、エックス線やガンマ線は体に照射すると、体の中を透過していく。そのとき、照射した部分の表面直下で最も線量が多くなり、体の奥に行くに従って線量が少なくなっていく。これに対し粒子線の場合は、ある特定の深さで線量が最大になり、その後ろには行かない。このピークにがんが来るようにして、がんを



治療するのである。

粒子線は、体の中を通過するエックス線やガンマ線による治療に比べ、周囲の正常組織に及ぼす影響を小さくすることができる。これが粒子線治療の最大の特徴。さらに重粒子線は、炭素イオンという重い粒子を使うため、細胞を破壊する力が非常に強いのが特徴である。



263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川 4-9-1  
TEL：043-206-3306  
FAX：043-206-4062（ホームページに関するお問い合わせ先）

URL：http://www.nirs.gst.go.jp/hospital/index.shtml

理事長：平野俊夫

所長：野田耕司 病院長：鎌田 正

### 主な治療疾患

頭頸部腫瘍（鼻・副鼻腔・唾液腺等）、頭蓋底腫瘍、涙腺腫瘍、眼腫瘍、食道がん、肺がん、肝臓がん、膵臓がん、前立腺がん、子宮がん、乳がん、直腸がん術後再発、骨軟部腫瘍、腎臓がん

### 運営状況

治療開始：1994年6月（臨床試験）  
2003年10月 先進医療承認  
先進医療費：3,140,000円

## 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所病院

放射線医学総合研究所—最先端の放射線治療・重粒子線（炭素線）による固形がんの治療で世界をリードする施設で、がんの放射線診療に特化した、日本唯一の放射線診療単科病院である。放医研が発足したのは1957（昭和32）年7月で、病院部で診療が開始されたのは4年後の1961年5月だった。今日に見る重粒子線治療装置（HIMAC）が完成したのは1993年11月。翌年6月、がん治療の臨床試験が開始された。2017年には登録患者数が累計10,000名を超えた。

また、2004年からは普及に向けて小型炭素線がん治療装置の要素技術開発に着手。サイズ・費用ともにHIMACの約3分の1となる小型化を2年間で実現した。2010年1月には、「放射線生物影響」に加え、「分子イメージング」および「重粒子線治療」の総合的な放射線医療分野で、国際原子力機関（IAEA）の協働センターに認定された。

### 主な治療部位と登録患者数（参考：放医研における重粒子線治療の患者数 1994年6月～2017年2月28日）

|          |               |             |
|----------|---------------|-------------|
| 前立腺      | 2,763 (26.6%) | 先進医療：2,431  |
| 骨・軟部     | 1,134 (10.9%) | 先進医療：913    |
| 頭頸部      | 1,087 (10.4%) | 先進医療：764    |
| 肺        | 948 (9.1%)    | 先進医療：364    |
| 膵臓       | 598 (5.7%)    | 先進医療：352    |
| 肝臓       | 568 (5.5%)    | 先進医療：337    |
| 直腸がん術後再発 | 519 (5.0%)    | 先進医療：433    |
| 婦人科      | 286 (2.7%)    | 先進医療：52     |
| 眼        | 198 (1.9%)    | 先進医療：138    |
| 中枢神経     | 106 (1.0%)    |             |
| 頭蓋底      | 101 (1.0%)    | 先進医療：72     |
| 消化管      | 95 (0.9%)     |             |
| 腹部リンパ節   | 85 (0.8%)     | 先進医療：78     |
| 涙線       | 31 (0.3%)     | 先進医療：10     |
| スキャニング照射 | 21 (0.2%)     |             |
| 乳腺       | 8 (0.1%)      |             |
| 腎臓       | 8 (0.1%)      |             |
| 総合       | 1,848 (17.8%) | 先進医療：888    |
| 総数       | 10,404        | 先進医療等：6,832 |

# 重粒子線治療施設 治療実績



679-5165 兵庫県たつの市新宮町光都 1-2-1  
TEL : 0791-58-0100 (代)  
FAX : 0791-58-2600  
URL : <http://www.hibmc.shingu.hyogo.jp/>  
院長：沖本智昭

## 主な治療疾患

肝がん、膵がん、頭頸部腫瘍、頭蓋底腫瘍、肺がん、骨軟部腫瘍、直腸がん術後局所再発、その他

## 運営状況

陽子線および重粒子線双方による治療が可能  
治療開始：2005年3月 重粒子線一般診療開始  
2005年6月 重粒子線高度先進医療  
(現在は先進医療)  
2016年4月 一部の適応症に対する保険適用  
治療費：先進医療部分は陽子線・重粒子線ともに2,883,000円

## 兵庫県立粒子線医療センター

放医研に次いで重粒子線治療が可能な治療装置を設置した兵庫県立粒子線医療センター。人類の悲願である「がん撲滅」を目指し2001年4月に開設された。全国自治体で初めて粒子線治療を行った医療機関である。国内で唯一、陽子線と炭素イオン線（重粒子線）の双方を使用して治療にあたっており、がんの種類に応じた最適な線種の選択が可能である。

がんの治癒率を改善し、世界に向けて新しい粒子線治療の情報発信地にすることなどを基本理念に据え、「難治がん」に対する治療成績の向上を目指す。他院で治療困難と判断された「骨軟部腫瘍」「頭頸部悪性腫瘍」「膵がん」「胆管がん」「肝がん」「肺がん」などの治療に積極的に取り組んでいる。

なお、2016年4月からは、切除非適応の骨軟部腫瘍に対する重粒子線治療の保険適用が始まっている。

放射線科単科の医療機関で50床を備え

| 重粒子線治療による治療疾患と患者数<br>(2002年4月～2017年9月) |       |
|----------------------------------------|-------|
| 頭頸部腫瘍（鼻や顔面など耳鼻科領域）                     | 676   |
| 頭蓋底腫瘍                                  | 37    |
| 肺がん                                    | 425   |
| 肝がん（肝細胞がん）                             | 691   |
| 肝内胆管がん                                 | 29    |
| 膵がん                                    | 3     |
| 腎がん                                    | 6     |
| 小児腫瘍                                   | 7     |
| 直腸がん術後局所再発                             | 26    |
| 骨軟部腫瘍                                  | 235   |
| その他                                    | 514   |
| 総数（重粒子線）                               | 2,649 |
| 陽子線                                    | 5,643 |
| 2017年9月末現在                             | 8,292 |

た病棟があり、合併症のある方や身体のケアの必要な方の入院を優先し、全身状態の安定している方は原則通院となる。



371-8511 群馬県前橋市昭和町 3-39-22  
TEL : 027-220-7111 (代)  
URL : <http://heavy-ion.showa.gunma-u.ac.jp/>

重粒子線医学センター長：田村遵一

## 主な治療疾患

前立腺がん、肺がん、頭頸部腫瘍、肝臓がん、骨軟部腫瘍、直腸がん術後再発、孤発性リンパ節転移、小児悪性腫瘍、子宮頸がん、頭蓋底腫瘍、膵臓がんなどの限局性固形がん

## 運営状況

治療開始：2010年3月  
2010年6月 先進医療および臨床試験  
治療費：先進医療の費用は照射回数によらず3,140,000円

## 国立大学法人群馬大学医学部附属病院 重粒子線医学センター

重粒子線医学センターは日本で唯一の、大学附属病院に併設された施設である。がんを切らずに治す最先端技術「重粒子線治療」を行う医療施設として2007年1月に建設着工。群馬大学と県、地元市町村の共同事業として設置された。放医研が開発した、小型化・低コスト化された「普及型」の装置を導入している。

田村遵一重粒子線医学センター長によると、「大学病院に併設された国内唯一の施設として、外科療法、薬物療法などと組み合わせた集学的治療法の診療と開発が可能で、がん以外の合併症を持つ患者さんに対しても専門の診療チームが対応できる点がメリットです。」

前立腺がんを対象に治療を開始したのは2010年3月。10例の臨床試験を終了した時点で厚労省に「先進医療」としての申請をし、同年6月に承認された。大学として人材育成にも力を入れており、文部科学省の大学院教育リーディングプログラム・オンリーワン型に、「重粒子線医工学連携グローバルリーダー養成プログラム」が採択され、世界の重粒子線

| 重粒子線治療による患者数<br>(2010年3月～2017年11月) |       |
|------------------------------------|-------|
| 泌尿器系がん                             | 1,547 |
| 呼吸器系がん                             | 174   |
| 肝臓がん                               | 201   |
| 骨軟部腫瘍                              | 167   |
| 頭頸部腫瘍                              | 164   |
| 転移性リンパ節                            | 87    |
| 下部消化管                              | 66    |
| 小児骨軟部腫瘍                            | 15    |
| 膵臓がん                               | 139   |
| 婦人科系がん                             | 15    |
| 頭蓋底腫瘍                              | 6     |
| 総数                                 | 2,581 |

ならびに同医療産業をリードする国際的リーダーの養成を推進している。一方、群馬県を中心とする地域医療圏においては重粒子線治療などの最先端治療技術の中核とする「先進的がん包括医療体制」を構築。増加し続けるがん患者に最適な治療法を提供し、県民および国民福祉への貢献を目指す。



# 重粒子線治療施設 治療実績



841-0071 佐賀県鳥栖市原古賀町 3049  
TEL : 0942-50-8812 (地域連携室)  
FAX : 0942-81-1905  
URL : <https://www.saga-himat.jp/>  
理事長：中川原 章  
センター長：塩山善之

## 主な治療疾患

前立腺がん、肝臓がん、肺がん、膵臓がん、頭頸部腫瘍、骨軟部腫瘍、直腸がん（骨盤内再発）、腎臓がん、頭蓋底腫瘍、食道がん、子宮がん、その他

## 運営状況

治療開始：2013年8月27日  
2013年11月 先進医療  
保険診療：切除非適応の骨軟部腫瘍  
治療費：3,140,000円

## 九州国際重粒子線がん治療センター (愛称：サガハイマツト)

九州国際重粒子線がん治療センターは、鉄道と高速道路のいずれもがクロスする九州における交通の要衝である鳥栖市にあり、九州新幹線「新鳥栖駅」前に立地している。産学官の共同プロジェクトとして開設された民間主体の施設である。千葉県の放射線医学総合研究所と協力協定を結び、普及型の重粒子線治療装置を導入。2013年8月から治療を開始し、前立腺、頭頸部、肺、肝臓、骨軟部などさまざまながんに対して治療を行ってきた。2016年4月からは一部の腫瘍（切除非適応の骨軟部腫瘍）の治療に重粒子線の有用性が高く評価され、公的医療保険が初めて適用されることになった。

九州を中心とした医療機関との連携協力により、「より多くの患者さんに質の高い医療を提供していきたい。また、他の重粒子線治療施設とともに、治療方針の標準化および治療データの蓄積を行い、将来、他の疾患にも保険適用が広がるよう努めていきたい」と、塩山善之センター長は話す。

| 重粒子線治療による患者数<br>(2013年8月～2017年11月) |             |
|------------------------------------|-------------|
| 前立腺がん                              | 1,519 (64%) |
| 肝臓がん                               | 259 (11%)   |
| 肺・縦隔がん                             | 211 (9%)    |
| 膵臓がん                               | 135 (6%)    |
| 頭頸部腫瘍                              | 111 (5%)    |
| 骨軟部                                | 60 (2%)     |
| その他（直腸〈骨盤内再発〉、腎臓、リンパ節など）           | 78 (3%)     |
| 総数                                 | 2,373       |

また、現在稼働している治療室2室（A、B）に加え、次世代型のスキャニング照射装置を備えた治療室Cの稼働を計画している。

入院病床はないが、症状により入院が必要な場合は、がん診療連携拠点病院をはじめ周辺の医療機関との連携・協力により対応している。また、佐賀県、福岡県、鳥栖市では、当センターでの治療に対する各種助成制度を設けている。



241-8515 神奈川県横浜市旭区中尾 2-3-2  
TEL : 045-520-2225  
FAX : 045-520-2202  
URL : <http://kcch.kanagawa-pho.jp/i-rock/index.html>

センター病院長：大川伸一

## 神奈川県立がんセンター 重粒子線治療施設 i-ROCK

神奈川県立がんセンターは横浜市旭区中尾2丁目にある。地方独立行政法人神奈川県立病院機構が運営する施設であり、重粒子線治療棟「i-ROCK」(ion-beam Radiation Oncology Center in Kanagawa)は、同センターに隣接して建っている。重粒子線（炭素線）治療施設としては国内で5番目にできた施設であり、2015年12月から治療を開始した。

がんセンター併設型の重粒子線治療施設は、世界で初めて。がん治療においては、手術・放射線治療・化学療法など複数の治療法を組み合わせる集学的治療が求められている。神奈川県立がんセンターでは、さまざまながんの専門医と医療スタッフが集まり、患者さん一人一人の症状や、QOL(生活の質)を考慮した治療方針を包括的に検討したのち治療が行われる。患者さんが安心して治療に専念できるように、がんセンターと連携した万全の医療体制を整えている。

| 重粒子線治療による患者数<br>(2015年12月～2017年11月) |     |
|-------------------------------------|-----|
| 膵臓がん                                | 2   |
| 骨軟部腫瘍                               | 33  |
| 前立腺がん                               | 245 |
| 頭頸部がん                               | 12  |
| 肝臓がん                                | 24  |
| 肺がん                                 | 4   |
| 総数                                  | 320 |

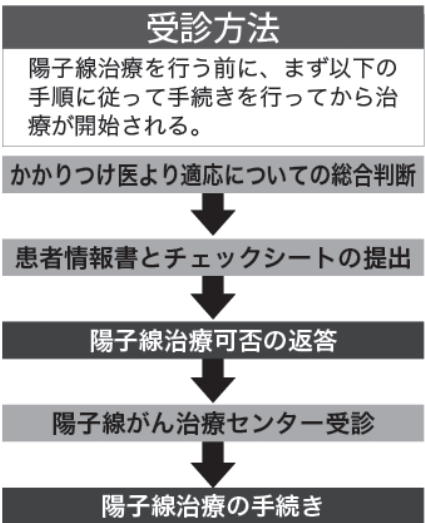
i-ROCKの特徴は、上記のほかに、最新の照射技術である高速3次元スキャニング照射法を用いていること（がん病巣の形状に合わせて正確に照射でき、病巣の周りの正常組織へのダメージを低く抑えられる）、自動的にコンピューターで調整できるロボット治療台や、治療室全室にCTを設置し、精密でスムーズな治療を行えること、などが挙げられる。自然光が差し込む待合ロビーと、全個室の治療待合室で周囲を気にせずスタッフに相談できるのも魅力的な特徴の一つだ。

# 陽子線治療施設 治療実績

## 陽子線治療

陽子線治療には、水素イオンが使われている。水素イオンとは、水素原子から電子を取り除いたもの。この粒子は「陽子」と呼ばれるため、水素イオン線は陽子線

### 受診方法および陽子線治療の流れ (福井県立病院陽子線がん治療センターのパンフレットを参考に編集部にて作図)



305-8576 茨城県つくば市天久保 2-1-1  
TEL : 029-853-7100 (代)  
FAX : 029-853-7102  
URL : <http://www.pmrc.tsukuba.ac.jp>  
病院長：松村 明  
センター部長：櫻井英幸

#### 主な治療疾患

肝臓がん、前立腺がん、肺がん、転移性腫瘍、食道がん、頭頸部がん、小児がん、脳腫瘍、膀胱がん、膵臓がん、頭蓋内腫瘍、頭蓋底腫瘍、直腸がん、縦隔腫瘍、腎がん、その他

#### 運営状況

治療開始：1983年4月  
2008年8月 先進医療および臨床試験 保険診療（小児がん）  
治療費：2,938,000円

と呼ばれている。この陽子線を患者さんの体に照射し、がん細胞を死滅させるのが陽子線治療である。

重粒子線の項で触れたように、陽子線や重粒子線などを照射すると、体のある深さで線量が最大になる。線量がピークになる部分は、この現象を発見した学者の名前を取って、「ブラッグピーク」と呼ばれている。

陽子線と重粒子線を比較すると、細胞を破壊する力がより強いのは重粒子線のほうである。重粒子線治療では、陽子より重い炭素イオンが使われるためである。

陽子線の細胞を破壊する作用は、エックス線やガンマ線とあまり変わらない。ただ、陽子線はがん細胞に線量を集中させやすいことによって、優れた治療効果が期待できるのである。

陽子線治療の対象となるのは、ある部分に局限しているがんで、基本的には他の部位に転移していないことが条件になる。また、白血病のような血液のがんも

### 陽子線治療の流れ

治療が決定したら、以下の流れに沿って治療が進んでいく。

|                            |                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------|
| 診察・検討                      | 患者さんの病状を把握した上で、陽子線治療の対象となるかどうか検討・結論を出していく。         |
| 治療内容の説明                    | 陽子線での治療が決まったら、本人と家族に対して治療に関するあらゆる情報を説明する。          |
| 固定具作製                      | 病巣を正確に狙えるように、体を固定するための固定具を作製する。                    |
| CT、MRI撮影                   | 固定具を装着した状態で、治療計画用のCT、MRI撮影を行う。                     |
| 治療計画                       | 撮影したCT、MRIの画像を元に、最適な治療ができるよう治療計画用のコンピュータで治療法を決定する。 |
| Q A<br>(Quality Assurance) | 治療を開始する前に、陽子線の量や線量分布を測定して、治療計画どおりであることを確認する。       |
| 治療                         | 治療計画の位置と合うように、毎回正確な位置合わせを行った上で、陽子線の照射を行う。          |
| 経過観察                       | 治療後は、陽子線がん治療センターまたは紹介元の医療機関で治療効果の評価を行う。            |

期間  
約1週間  
約5分

対象にならない。治療の流れは、図に示す通り。1回に照射する線量や照射回数のがんの種類などによって異なる。治療成績もがんの種類によりさまざまだが、高齢などの理由で手術が受けられない場合や、手術すると機能が形態が損なわれるような場合には、陽子線治療が有力な選択肢の1つになる。

## 国立大学法人筑波大学附属病院 陽子線治療センター

筑波大学附属病院 陽子線治療センター。大学病院内の内科や外科など高度な知識を有する専門医師や医療スタッフと密接な連携を取りつつ、複合的な観点から最適な医療を提供している。同施設が、粒子線医学科学センターとして陽子線による生物実験を開始したのは1982年。翌年には世界初の垂直ビームによる臨床研究をスタートさせた。治療を開始したのは1983年4月からで、その治療法は現在、世界のスタンダードとして高い評価を受けている。1983年4月～2017年3月までの治療患者数は4903名。表の数字に見るように、肝臓がんの治療には定評がある。

注目を集めているのは、前立腺がんに対し「短期照射の臨床試験」を実施していること。通常、陽子線による前立腺がんの治療は37回～39回かけて行われる。短期照射では、1回に照射する線量を通常の1・5倍にし、照射の全回数を21回に短くして治療の効果と安全性が検証される。「治

| 陽子線治療による患者数<br>(1983年～2017年3月) |       |
|--------------------------------|-------|
| 原発性肝臓がん                        | 1,552 |
| 前立腺がん                          | 613   |
| 肺がん                            | 529   |
| 転移性腫瘍                          | 512   |
| 食道がん                           | 339   |
| 頭頸部がん                          | 253   |
| 小児がん                           | 302   |
| 脳腫瘍                            | 165   |
| 膀胱がん                           | 165   |
| 膵臓がん                           | 117   |
| 頭蓋底腫瘍                          | 72    |
| 脳動静脈奇形など                       | 49    |
| 直腸がん                           | 25    |
| 縦隔腫瘍                           | 27    |
| 腎がん                            | 20    |
| その他                            | 163   |
| 総数                             | 4,903 |

療効果が向上し、副作用が少なくなる可能性がある」と櫻井英幸部長は言う。



# 陽子線治療施設 治療実績



277-8577 千葉県柏市柏の葉 6-5-1  
TEL : 04-7133-1111 (代)  
04-7134-8678 (分野長直通)  
FAX : 04-7134-6918  
URL : <http://www.ncc.go.jp/jp/ncce/>  
理事長：中釜 斉 病院長：大津 敦  
先端医療開発センター  
粒子線医学開発分野長：秋元哲夫

## 主な治療疾患

頭頸部がん、肝臓がん、非小細胞肺がん、前立腺がん、  
頭蓋底腫瘍（脊索腫・軟骨肉腫など）、肝細胞がん、転  
移性肝がん（単発で他の部位に転移がないもの）、食道  
がん、小児がん、脳腫瘍（原発性のみ）、骨軟部肉腫

## 運営状況

治療開始：1998 年 11 月  
2001 年先進医療  
保険診療（小児がん：限  
局性の固形悪性腫瘍）  
治療費：2,883,000 円

## 国立研究開発法人 国立がん研究センター東病院

国立がん研究センター東病院は、国立  
柏病院と国立療養所松戸病院の統廃合に  
より 1992 年 7 月に開設された。東京・築  
地にある国立がん研究センター中央病院  
とともに、がんに関する業績で国内のみ  
ならず世界をリードしてきた。東病院は  
「世界中のよりよい医療をいち早く患者さ  
んへ届ける」をモットーに掲げる。東病  
院で陽子線治療が開始されたのは筑波大  
学に次いで 2 番目、1998 年 11 月だった。

同施設の陽子線治療システムの特徴は、  
①体内のどこに陽子線が照射されている  
かを確認しながら高精度の治療ができる  
装置を開発導入、②大強度の陽子線を腫  
瘍形状に沿って高速スキャンする高精度  
のスキニング照射法が実施可能、③ 4  
次元 CT 検査（4DCT）で、動きの  
ある臓器の腫瘍への確に照射する呼吸同  
期照射が可能など。

さらに大きな特徴は、秋元哲夫分野長  
が直接、陽子線治療に関する患者さんの

| 陽子線治療による患者数<br>(1998 年～2017 年 10 月) |       |
|-------------------------------------|-------|
| 前立腺がん                               | 831   |
| 頭頸部がん                               | 513   |
| 非小細胞肺がん                             | 565   |
| 肝細胞がん                               | 215   |
| その他                                 | 61    |
| 頭蓋底腫瘍（脊索腫・軟骨肉腫など）                   | 50    |
| 小児がん                                | 85    |
| 脳腫瘍（原発性）                            | 10    |
| 骨軟部肉腫                               | 81    |
| 食道がん                                | 185   |
| 総数                                  | 2,596 |

問い合わせ（相談）に答えてくれることと  
ある。現在切除可能な初発・単発・結節  
型肝細胞がん、最大径 3cm 超、12cm 未満、  
全身状態や肝機能良好の 20 歳以上 79 歳  
以下の患者さんに、多施設共同臨床試験  
にて陽子線治療を行っている。陽子線治療  
に要する費用は 1,600,000 円で治療可能。



679-5165 兵庫県たつの市新宮町光都 1-2-1  
TEL : 0791-58-0100 (代)  
FAX : 0791-58-2600  
URL : <http://www.hibmc.shingu.hyogo.jp/>  
院長：沖本智昭

## 主な治療疾患

小児腫瘍、前立腺がん、肝がん、膵が  
ん、頭頸部腫瘍、頭蓋底腫瘍、肺がん、  
骨軟部腫瘍、直腸がん術後局所再発、  
その他

## 運営状況

陽子線および重粒子線双方による治療が可能  
治療開始：2003 年 4 月 陽子線一般診療開始  
2003 年 8 月 陽子線 高度先進医療  
(現在は先進医療)  
2016 年 4 月 一部の適応症に  
対する保険適用  
治療費：先進医療部分は陽子線・重粒子線ともに  
2,883,000 円

## 兵庫県立粒子線医療センター

兵庫県は 1987 年に「ひょうご対がん戦  
略会議」を設置し、「粒子線治療」はそのリー  
ディングプロジェクトとして位置付けられ  
た。2001 年から業事承認のための粒子線  
治療を開始。陽子線治療により 30 例の臨  
床試験が行われ、翌 2002 年に炭素イオン  
線（重粒子線）により 30 例の臨床試験が  
行われている。陽子線治療が業事承認を得  
て一般診療が開始されたのは 2003 年 4 月  
だった。以来、今日までの治療実績は表に  
見るとおり。肝がんの治療が最も多く、難  
治がんと言われる膵がんの受診者が多いの  
も目を引く。

同施設は粒子線治療に特化した病院であ  
るため、照射後の経過観察は全国の紹介元  
病院にお願いするかたちで行ってきた。し  
かし最近では、自らが治療した症例はでき  
るだけ自らが責任を持って経過観察を行い、  
再発や有害事象にも対応するよう方針を変  
更している。同施設に通院するのが困難な  
遠方の患者さんの場合は、兵庫県立がんセ  
ンター、神戸大学附属病院、神戸陽子線セ  
ンター、田中病院（大阪）に設置した粒子  
線外来で当院医師が対応しており、今後は  
さらに多くの病院で粒子線外来ができるよ  
うに準備中である。なお、2016 年 4 月か

| 陽子線治療による治療疾患と患者数<br>(2001 年 3 月～2017 年 9 月) |       |
|---------------------------------------------|-------|
| 頭頸部腫瘍（鼻や顔<br>面など耳鼻科領域）                      | 346   |
| 頭蓋底腫瘍                                       | 29    |
| 肺がん                                         | 312   |
| 肝がん（肝細胞がん）                                  | 863   |
| 肝内胆管がん                                      | 36    |
| 膵がん                                         | 599   |
| 腎がん                                         | 3     |
| 前立腺がん                                       | 2,635 |
| 小児腫瘍                                        | 16    |
| 直腸がん術後局所再発                                  | 85    |
| 骨軟部腫瘍                                       | 180   |
| その他                                         | 539   |
| 総数（陽子線）                                     | 5,643 |
| 炭素イオン線                                      | 2,649 |
| 2017 年 9 月末現在                               | 8,292 |

らは、小児腫瘍に対する陽子線治療の保険  
適用が始まっている。

「『難治がん』の患者さんご家族にご満足  
いただけるよう、今後もさらなる治療成績  
向上を目標に全力を尽くすことをお約束申  
し上げます」と沖本院長は語っている。



411-8777 静岡県駿東郡長泉町下長窪 1007 番地  
TEL : 055-989-5222 (代)  
・治療に関する相談「よろず相談」055-989-5710  
・予約センター 055-989-5680 (患者さん・ご家族)  
・医療連携室 055-989-5646 (医療機関専用)  
FAX : 055-989-5783  
URL : <http://www.scchr.jp/>  
[https://www.scchr.jp/division/rtpc\\_center/index.html](https://www.scchr.jp/division/rtpc_center/index.html)

総長：山口 建  
放射線・陽子線治療センター長：西村哲夫  
陽子線治療科部長：村山重行

#### 主な治療疾患

頭頸部(耳鼻科領域)がん、非小細胞肺がん、肝細胞がん、  
前立腺がん、小児腫瘍、その他の固形がん

#### 運営状況

治療開始：2003 年 10 月  
2006 年 1 月 1 日 先進医療  
治療費：基本料金 2,400,000 円  
(10 回照射含む) + 照射料 5 回につき 10 万円  
基本料金+照射料の上限額 2,800,000 円  
\*静岡県民の場合は上記より 20 万円減免

## 静岡県立静岡がんセンター

理想のがん医療を目指し、2002 年 9 月に開院した静岡県立静岡がんセンター。富士山麓の小高い丘の上に建っている。最先端の医療機器を導入し、緩和ケア病棟 50 床を整備。患者家族支援にも力をいれ「寄り添い、支えるケア」を実践。陽子線治療は 2003 年 10 月より開始された。

治療を開始してから 12 年後の 2015 年度末までに 1796 名の患者さんを治療した。2017 年 12 月末現在の治療実績は表に見るとおり。患者さんは、地元静岡県が 73% を占め、次いで神奈川県 6.8%、愛知県 5.4%、その他 14.8% となっている。治療行為前「1 年以上在住する県民」には、治療費 20 万円の減免措置がある。

治療前には、「主担当医師が中心となったチームが主診療科のカンファレンスにおいて手術・抗がん剤治療・通常放射線治療など、陽子線治療以外の治療方法が選択肢にならないかどうかの慎重な検討をして適応の有無を判断しています」と、

| 陽子線治療による患者数<br>2003 年 10 月～2017 年 12 月 |                    |
|----------------------------------------|--------------------|
| 前立腺がん                                  | 838 (40.1%)        |
| 肺がん・縦隔腫瘍                               | 344 (16.5%)        |
| 肝臓がん                                   | 238 (11.4%)        |
| 頭頸部がん<br>(うち悪性黒色腫)                     | 172 (8.2%)<br>(61) |
| 小児がん                                   | 172 (8.2%)         |
| 骨・軟部腫瘍                                 | 129 (6.2%)         |
| 脳・脊髄腫瘍                                 | 77 (3.7%)          |
| 直腸がん骨盤内再発                              | 33 (1.6%)          |
| その他                                    | 87 (4.2%)          |
| 総数                                     | 2,090 (100.0%)     |

陽子線治療科の村山重行部長は話す。

陽子線治療適応判定に必要な諸検査を含む診療、陽子線治療の実施および経過観察のための診療も行う。治療施行後の定期受診が難しい場合には、経過観察や治療後の検査は紹介元の医療機関が担当することになっている。



963-8052 福島県郡山市八山田 7-172  
TEL : 024-934-3888 (代)  
FAX : 024-934-5393  
URL : <http://www.cancer-center.jp/>

理事長：渡邊一夫  
センター長：村上昌雄

#### 主な治療疾患

頭頸部がん、脳腫瘍、非小細胞肺がん、  
食道がん、肝臓がん、消化器がん、腎がん、  
膵臓がん、前立腺がん、直腸骨盤内局  
所再発、転移性腫瘍(3個以内腫瘍)

#### 運営状況

治療開始：2008 年 10 月  
2009 年 2 月 先進医療  
治療費：2,883,000 円

## 一般財団法人脳神経疾患研究所附属 南東北がん陽子線治療センター

一般財団法人脳神経疾患研究所附属南東北がん陽子線治療センターは、2008 年 10 月に民間の医療機関として国内で初めて陽子線治療システムを導入した。南東北病院グループは、東北地域だけでなく、東京都や神奈川県、2018 年 10 月より大阪にも病院・診療所・福祉施設などを展開する総合医療企業体だ。グループの合言葉は、「すべては患者さんのために」であり、陽子線治療を中心としたがん治療にもその精神が生きている。

2017 年 12 月までに 4,153 名の陽子線治療が行われている。放射線治療のスタッフは放射線腫瘍医 14 名、診療放射線技師 21 名(うち医学物理士 10 名)、看護師 12 名(うち認定看護師 2 名)を擁する。

施設独自の取り組みとしては、①局所進行肺がん、食道がん、膵がん、胆管がんに対する陽子線と化学療法併用による治療成績改善、②進行舌がん、上顎がんなど頭頸部腫瘍に対する超選択的動注と

| 2008 年 10 月～2017 年 12 月末までの患者数 |               |
|--------------------------------|---------------|
| 頭頸部がん                          | 1,135         |
| 胸部                             | 643           |
| 食道がん                           | 453           |
| 肝臓がん                           | 415           |
| 膵臓がん                           | 186           |
| その他消化器がん                       | 377           |
| 前立腺がん                          | 569           |
| その他                            | 335           |
| 脳腫瘍                            | 40            |
| 総数<br>(うち小児腫瘍)                 | 4,153<br>(20) |

陽子線の併用療法、③消化管が腫瘍に隣接する腹部骨盤臓器由来の腫瘍(肝胆膵、骨軟部腫瘍、直腸がんなど)に対する、外科療法とのコラボレーション、などが挙げられる。2016 年より保険診療となった小児がんに対しては、福島県立医科大学と共同で陽子線治療を積極的に行っている。



# 陽子線治療施設 治療実績



891-0304 鹿児島県指宿市東方 4423  
TEL：0993-23-5188（代）  
URL：http://medipolis-ptrc.org  
理事長：永田良一 センター長：荻野 尚

### 主な治療疾患

頭頸部のがん（耳鼻科領域、口腔外科領域）、頭蓋底のがん（髄膜腫、脊索腫、難骨肉腫）、肺がん、肝臓がん、胆管がん、前立腺がん、骨軟部腫瘍（悪性）、直腸がんの術後局所再発がん、縦隔腫瘍（悪性）、局所性の進行膵臓がん、腎臓がん、食道がん、小児がん、早期乳がん（臨床試験）

### 運営状況

治療開始：2011 年 1 月  
2011 年 4 月 先進医療  
治療費：2,883,000 円

## 一般社団法人メディポリス医学研究所 メディポリス国際陽子線治療センター

鹿児島県指宿市にあるメディポリス国際陽子線治療センター。一般社団法人メディポリス医学研究所が運営する、世界で唯一のリゾート滞在型の陽子線がん治療施設である。チーム医療により「からだに優しいがん治療の提供」をモットーにしている。粒子線治療施設としては世界で初めて、国際病院評価機構（JCI）の認証を取得している施設である。緑に囲まれた広大な敷地の中にあり、周りにはテニスコートやスポーツジムがあり、観光地である池田湖、開聞岳も近い。

同施設は設立当初より、早期乳がんを陽子線で治療するため 5 年以上の研究を経て固定具を開発し臨床試験を開始した。早期乳がんの陽子線治療を実施したのは世界で初めてである。新規開発した固定装置では特許を取得した。

「切らずに治す乳がん治療」の実現を目指し、2017 年夏より第Ⅱ相試験（自由診療）を実施。治療を開始した当初は、初

| 2011 年 1 月～2017 年 12 月 8 日までの治療患者数 |       |
|------------------------------------|-------|
| 前立腺がん                              | 810   |
| 肺がん                                | 417   |
| 肝臓・胆管がん                            | 479   |
| 腎臓がん                               | 17    |
| 頭頸部がん                              | 122   |
| 膵臓がん                               | 219   |
| 骨軟部腫瘍                              | 53    |
| 転移（リンパ節）                           | 159   |
| その他                                | 71    |
| 総数                                 | 2,347 |

期のがん患者さんに限定して治療を行っていたが、治療実績が数百例を超えたところより進行がんの治療も行うようになった。特に膵臓がんの治療には「予想以上の成果を出している」という。

国内外の 11 カ所に、メディポリス国際陽子線治療センターの「陽子線治療相談窓口」がある。



910-8526 福井県福井市四ツ井 2-8-1  
TEL：0776-57-2980  
FAX：0776-57-2988  
URL：https://fph.pref.fukui.lg.jp/yosisen/  
センター長：玉村裕保

### 主な治療疾患

頭頸部腫瘍（耳鼻科領域）、非小細胞肺がん、肝細胞がん、前立腺がん、転移性腫瘍（肺、肝、骨、軟部）、その他

### 運営状況

治療開始：2011 年 3 月  
2011 年 6 月 先進医療  
保険適応：小児腫瘍  
治療費：照射回数 ～ 20 回 2,400,000 円  
照射回数 21 ～ 25 回 2,500,000 円  
照射回数 26 回以上 2,600,000 円

## 福井県立病院 陽子線がん治療センター

福井県は全国でもトップクラスの健康長寿県である。しかし 1980 年以来、県内のがんによる死亡者数が年々増加傾向にあることから「がん撲滅」の使命を担い設立されたのが陽子線がん治療センターである。がん診療連携拠点病院である福井県立病院の敷地内に、陽子線治療センターは建設された。

同施設では、がんの病巣の形状に合わせて陽子線を高い精度で照射できる世界初の「積層原体照射システム」や「CT 自動位置決めシステム」を導入している。軟部組織の描出ができる CT 撮影を利用した自動位置決めを導入することで、3 次元的情報も取り入れた高精度な治療が行えるようになった。その他、総合病院と併設していることを活かし、X 線と陽子線の混合照射など、各診療科と連携した集学的治療を行っている。

「2016 年 4 月 1 日より、小児腫瘍が保険適用となりました。患者さんの状態に応じて当院の小児科医に加え、福井大学

| 2011 年 3 月～2017 年 11 月 30 日までの治療患者数（部位別） |           |
|------------------------------------------|-----------|
| 頭頸部腫瘍                                    | 122 (12%) |
| 肺がん                                      | 171 (17%) |
| 肝臓がん                                     | 194 (20%) |
| 前立腺がん                                    | 193 (20%) |
| 転移性腫瘍（肺、肝、骨、軟部）                          | 145 (15%) |
| その他                                      | 152 (16%) |
| 総数                                       | 977       |

医学部附属病院の小児科（血液・腫瘍部門）との密接な連携体制により、陽子線単独治療のほか化学療法をはじめとした他の併用治療など、さまざまな治療方法の検討を行いながら最適な治療を行ってまいります」と、玉村裕保センター長は言う。

県民に対しては、陽子線治療を受ける際の優遇制度が設けられている。治療費の助成と、敦賀市など嶺南地域に住んでいる患者さんへの通院交通費の助成、治療資金を借り入れた患者さんへの利子補給といった制度である。



462-8508 愛知県名古屋市北区平手町 1-1-1  
TEL : 052-991-8121 (代)  
URL : <http://www.nptc.city.nagoya.jp/>  
陽子線治療センター長：荻野浩幸

#### 主な治療疾患

前立腺がん、肝臓がん、肺がん、骨軟部腫瘍、頭頸部腫瘍、膵臓がん、小児がん  
※その他腫瘍についても相談に応ず

#### 運営状況

治療開始：2013年2月25日  
2013年6月1日 先進医療適用開始  
先進医療、保険診療（小児がん：限局性の固形悪性腫瘍）  
治療費：2,883,000円  
X線治療などを併用する場合：2,722,800円  
治療した原発巣から転移したがんなどの場合：961,000円

## 名古屋陽子線治療センター

名古屋陽子線治療センターは愛知県・岐阜県・三重県といった東海3県で最初の陽子線治療施設。名古屋の中心部に近く、通院治療しやすい「都市型施設」で、名古屋駅から車で約15分という交通の便に恵まれたところにある。また、名古屋市立西部医療センターの一部門であり、さまざまな治療法を組み合わせた集学的治療が可能な「病院併設型施設」であること、2014年1月からがんの形に合わせて陽子線を照射する「スポットスキャン照射」を導入し、2016年6月からがん内部の場所により線量強度を変えて照射する「強度変調陽子線治療（IMPT）」へと発展させていることが同施設の特徴だ。

荻野浩幸センター長は、同施設の目指す目標についてこう語っている。

「2016年4月からは国内陽子線治療を有する全施設が統一の治療方針に基づいて診療を行い、治療を受けた方々のデータを個人情報に十分に留意しながらデー

| 治療疾患と患者数<br>(2013年2月～2017年9月末) |       |
|--------------------------------|-------|
| 前立腺がん                          | 798   |
| 肝臓がん                           | 398   |
| 肺がん                            | 276   |
| 頭頸部腫瘍                          | 65    |
| 骨軟部腫瘍                          | 27    |
| 膵臓がん                           | 42    |
| 小児がん                           | 20    |
| その他                            | 283   |
| 総数                             | 1,909 |

タベースに登録し、解析することでエビデンスの確立を目指す体制が整いつつあります。2017年4月の段階では小児腫瘍以外の統一治療基準に基づいた対象疾患の方への医療制度は先進医療となつていますが、今後さらなる保険診療への移行拡大についても積極的に取り組んでいきたい。また、院内外の関連診療科とのさらなる協力体制のもと、皆さまに安心して診療を受けていただける仕組みづくりに取り組んでいきたいと思っています」



060-8648 北海道札幌市北区北14条西5丁目  
TEL : 011-716-1161 (代)  
FAX : 011-706-7627  
URL : <http://www.huhp.hokudai.ac.jp/proton/>

病院長：寶金清博  
センター長：白土博樹

#### 主な治療疾患

小児腫瘍（限局性の固形悪性腫瘍に限る）、前立腺がん、脳腫瘍、頭蓋底腫瘍、頭頸部がん、食道がん、肺がん、縦隔腫瘍、肝臓がん、肝内胆管がん、膵がん、膀胱がん、骨軟部腫瘍、直腸がん局所再発、その他の固形がん

#### 運営状況

治療開始：2014年3月19日  
2014年8月1日 先進医療保険診療（小児がん：限局性の固形悪性腫瘍）  
治療費：2,840,000円から（治療内容により金額に幅がある）

## 北海道大学病院陽子線治療センター

北大病院のスローガンは、「最先端治療を北大から一北大から世界へ」。スローガンに基づき最先端の治療装置を導入し陽子線による治療を開始したのは2014年3月から。「動体追跡照射技術」と「スポットスキャン法」という技術を組み合わせた装置で、北大病院と株式会社日立製作所が共同で開発した。この組み合わせでがんの治療を開始したのは世界で初めてである。この装置により、呼吸などで動く腫瘍に対しても陽子線を高精度に照射することが可能になった。「息を吐いたところでCTを撮り、それをコンピュータに記憶させて、治療をするときも息を吐いたときに陽子線を当てれば、脳の中と同じようにプラスマイナス2mmの精度でターゲットに当てることができる」と白土センター長。

主な治療疾患は表に見る通り。装置を小型化・省エネルギー化できたことも同施設の特徴である。大学病院の敷地内に

| 陽子線治療による患者数<br>(2014年3月～2017年11月) |     |
|-----------------------------------|-----|
| 前立腺がん                             | 75  |
| 肝臓がん                              | 51  |
| 膵臓がん                              | 12  |
| 肺がん                               | 11  |
| 頭頸部がん                             | 13  |
| 小児がん                              | 31  |
| その他                               | 47  |
| 総数                                | 240 |

設置できたことで、最先端の検査や他の治療法と組み合わせた集学的な診療と看護が可能になった。

6cmを超える大きながんには陽子線治療が適しており、6cm以下のがんにはX線治療でも十分対応できる場合もある。「どのような場合に陽子線治療がよい適応であるかを周知させつつ、患者さんに最適な治療を提供していきたい」と白土センター長は言う。



# 陽子線治療施設 治療実績



390-8510 長野県松本市本庄 2-5-1  
TEL：0263-33-8640（直通）  
URL：http://www.ai-hosp.or.jp/ptc/  
理事長：相澤孝夫  
病院長：田内克典  
センター長：荒屋正幸

**主な治療疾患**  
保険診療：小児腫瘍（限局性の固形悪性腫瘍に限る）  
先進医療：頭頸部腫瘍（脳腫瘍を含む）肺・縦隔腫瘍、骨軟部腫瘍、消化管腫瘍、肝胆膵腫瘍、泌尿器腫瘍、乳腺・婦人科腫瘍または転移性腫瘍（いずれも根治的な治療法が可能なものに限る）。自由診療：保険診療・先進医療には該当しないが、医学的意義が院内がんセンターボードで認められた疾患・病態

**運営状況**  
治療開始：2014 年 9 月 30 日（同年 12 月 1 日より先進医療開始）  
保険診療、先進医療、自由診療  
治療費：3,000,000 円（先進医療の場合）

## 社会医療法人 財団慈泉会 相澤病院 陽子線治療センター

2007 年にがん集学治療センターを開設し、「がんの集学的治療」を強力に推進している相澤病院。集学的治療体制をより拡充するために 2014 年には陽子線治療装置を導入。同年 9 月から前立腺がんの治療を開始した。12 月から先進医療に。

陽子線治療施設は通常、独立して存在するか、大学病院の 1 部門のように大きなセクションとして存在するケースがほとんどだが、相澤病院の場合「がんを集学的に治療するがん集学治療センター内の 1 つのセクションとして機能している」（荒屋センター長）ところに特徴がある。

先行する他施設と同院の装置の大きな違いは、より低コストで省スペースの陽子線治療システムを導入したことである。加速器と照射スペースを上下に配置した「上下配置式陽子線治療装置」で、住友重機械工業が開発した。設置スペースを大幅に減らすことができ、導入コストは人件費を含め数十億円ですんだという。

2016 年度の診療報酬改定により保険収載された「小児腫瘍（限局性の固形悪性腫瘍に限る）」においては、これまでに 11 人の患児の治療を行った。小児陽子線治療を円滑かつ安全に行うために、信州

| 陽子線治療による患者数<br>(2014 年 10 月～2017 年 11 月) |     |
|------------------------------------------|-----|
| 脳腫瘍（成人の小脳橋角部腫瘍）                          | 1   |
| 頭頸部（悪性黒色腫、扁平上皮がん）                        | 5   |
| 肺がん                                      | 12  |
| 食道がん、直腸がん術後骨盤内再発                         | 11  |
| 肝細胞がん、肝内胆管がん、胆嚢がん                        | 30  |
| 前立腺がん                                    | 118 |
| 骨軟部肉腫                                    | 4   |
| 転移性腫瘍（リンパ節、肝、骨、筋、複数部位）                   | 16  |
| 小児腫瘍（海外の方を含む）                            | 15  |
| その他                                      | 1   |
| 合計                                       | 213 |

大学医学部附属病院ならびに長野県立こども病院と「小児陽子線治療の連携協定」を締結し、治療適応に関しては、定期的開催する 3 病院合同カンファレンスにて、各病院の主治医（小児血液・がん専門医）と相澤病院の陽子線治療担当医で検討のうえ決定している。



708-0841 岡山県津山市川崎 1756  
TEL：0868-21-8150  
FAX：0868-21-8151  
http://top.tch.or.jp/  
院長：林 同輔

## 岡山大学・津山中央病院共同運用 がん陽子線治療センター

2016 年 3 月まで、中国・四国地区には陽子線治療施設がなかった。「この地域でがんにお悩みの患者さんに少しでも福音になれば」という思いから、同年 3 月に開設されたのが津山中央病院のがん陽子線治療センターである。岡山大学病院との共同運用で、同年 4 月 28 日から治療が開始された。

同施設は治療開始に先立ち 2015 年 12 月、岡山大学病院に「陽子線治療学講座」を設置。2016 年 1 月に岡山大学に放射線治療・陽子線治療外来、津山中央病院に陽子線治療外来、さらに 2017 年 10 月には香川県立中央病院にも陽子線治療外来が設置された。がん治療では電磁波の X 線を用いた放射線治療が主流だが、粒子線は腫瘍に集中して照射することができ、周辺の正常な臓器への影響が少ないという利点がある。「今後、がん患者さんの半数程度がこうした放射線治療を受けることが予想され、本学でも導入を検討していたところ、津山中央病院から陽子線治

| 2016 年 4 月～2017 年 12 月 31 日<br>までの治療患者数 |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 小児腫瘍                                    | 12  |
| 前立腺がん                                   | 53  |
| 肺がん                                     | 25  |
| 肝臓がん                                    | 24  |
| 転移性腫瘍（肺、肝、リンパ節）                         | 15  |
| 膵臓がん                                    | 7   |
| 胆管がん                                    | 7   |
| 脳腫瘍                                     | 2   |
| その他                                     | 20  |
| 総数                                      | 165 |

療センター開設への協力依頼があり、本学と同病院が共同運用することになりました」（岡山大学病院病院長室・ホームページより）。同施設に設置されている最新機器は、従来のブロードビーム法とスキニング法の両方を 1 台で行うことができる。また、総合病院の強みを活かし、抗がん剤併用の陽子線治療も行っている。

**主な治療疾患**  
小児腫瘍、肺がん、肝臓がん、前立腺がん、直腸がん術後再発、転移性腫瘍（肺、肝、リンパ節）、膵臓がん、胆管がん、食道がん、脳腫瘍

**運営状況**  
治療開始：2016 年 4 月 28 日  
保険診療（小児腫瘍）、先進医療  
治療費：2,883,000 円（先進医療に係る費用）

# 陽子線治療施設 治療実績



065-0033 札幌市東区北 33 条東 1 丁目 3-1  
TEL : 011-712-1131  
011-712-1134 (陽子線治療センター  
専用ダイヤル)  
FAX : 011-751-0239  
<http://www.teishinkai.jp/thp/yousisen/>  
理事長：徳田禎久  
センター長：晴山雅人

**主な治療疾患**  
前立腺がん、頭頸部がん、肺がん、  
肝臓がんなど、順次適応を拡大して  
いる (2017 年 12 月現在)

**運営状況**  
治療開始：2017 年 2 月 1 日  
先進医療、自由診療  
治療費：2,900,000 円

## 社会医療法人禎心会 札幌禎心会病院 陽子線治療センター

「放射線療法は臓器を切除する手術と異なり、がん病巣があった臓器の形態や機能を温存することができるので、治療後も病気になる前とほぼ同じ生活が送れる QOL(生活の質)に優れた治療法です。最高レベルの放射線治療を提供することは札幌禎心会病院の使命の一つです」

こう語るのは札幌禎心会病院放射線治療センターの晴山雅人センター長。患者さんに最高レベルの治療を提供するために陽子線治療を導入した。前立腺がんを対象疾患として治療を開始したのは 2017 年 2 月 1 日である。

同施設の陽子線治療の特徴は、陽子線の出口部分に「ユニバーサルノズル」という構造を採用していること。これにより、がんの種類に応じて拡大ビーム法とスキニング法という 2 種類の照射法を使い分けることができる。肺がん、肝臓がんなど呼吸により動くことが予想される腫瘍に対しては拡大ビーム法で照射。スキニング法では、前立腺がん、頭頸

| 陽子線治療による患者数<br>(2017 年 2 月～ 2017 年 12 月) |    |
|------------------------------------------|----|
| 前立腺がん                                    | 19 |
| 肺がん                                      | 2  |
| 肝臓がん                                     | 2  |
| 頭頸部がん                                    | 4  |
| その他                                      | 2  |
| 総数                                       | 29 |

部がんといった動きの少ない腫瘍や、より精密な陽子線治療が必要な腫瘍が治療の対象となる。

陽子線治療室には、インルーム CT とコンビーム CT(回転ガントリー内)が導入されている。これら装置を使用することで「臓器や腫瘍の変動などで予定していた陽子線治療とズレが生じてしまうなどの変化をいち早く見つけ、必要に応じて再計画を行い、より適切な治療を提供するアダプティブ陽子線治療(適応陽子線治療)ができるようになっていきます」(晴山雅人センター長)



650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町 1-6-8  
TEL : 078-335-8001 (代表)  
FAX : 078-335-8005 (患者支援室)  
小児患者お問い合わせ窓口：県立こども病院  
予約センター (TEL : 078-945-7300)  
FAX : 078-945-7330  
<https://www.kobe-pc.jp/>  
センター長：副島俊典

**主な治療疾患**  
小児がん、頭蓋底腫瘍、頭頸部がん、  
肺がん、肝がん、前立腺がん、骨軟  
部腫瘍など。

**運営状況**  
治療開始：2017 年 12 月 1 日  
保険診療 (小児がん)、先進医療  
(治療費：2,883,000 円)

## 兵庫県立粒子線医療センター附属 神戸陽子線センター

神戸陽子線センターは、小児がん (20 歳未満) に重点を置いた全国初の陽子線治療施設であり、兵庫県立粒子線医療センターの附属施設として 2017 年 12 月 1 日に開設された。当施設は、ガントリーを 2 室有し、主に 1 室は小児専用、1 室は成人専用として使用している。

県内唯一の小児専門病院であり「小児がん拠点病院」でもある県立こども病院とは渡り廊下で直結しており、「お子さんたちが快適に治療できるように環境整備には十分配慮しています。化学療法を併用するお子さんは、こども病院で化学療法を行いながら陽子線治療ができるようにしています。化学療法により免疫力の低下したお子さんに配慮し、小児患者と外来成人患者の動線を分離した治療を行っています。また、麻酔科医を配置し、鎮静が必要なお子さんも問題なく対応できるようにしています。」と副島俊典センター長。小児患者は原則として県立こども病院に入院のうえで陽子線治療を受け

施設基準取得のための 10 症例を  
治療中であり、3 月より本格治療  
開始予定。

ることになっている。  
たつの市にある兵庫県立粒子線医療センターで培った高度なノウハウを活かし、神戸大学や神戸市立医療センター中央市民病院など近隣の医療施設と連携し、化学療法・手術との組み合わせによる高度な治療を提供できることが最大の強みである。小児がんから成人のがんまで、快適な条件で質の高い陽子線治療を提供できるように取り組んでおり、セカンドオピニオンも積極的に行っている。