

## II 粒子線治療の現状と展望

## ● 粒子線治療実施施設からの報告

1. 放射線医学総合研究所  
重粒子医科学センター：HIMAC鎌田 正 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター センター長  
<http://www.nirs.go.jp/hospital/index.shtml>

放射線医学総合研究所(放医研)では、1975年11月に速中性子線による治療を開始して以来、1979年10月には陽子線、さらに1994年6月からは重粒子(炭素)線治療を行ってきた。中性子、陽子線の治療では、がん病巣に対する線量集中性あるいは生物効果(細胞致死作用)の面でそれぞれ一長一短があり、1983年に国の「第1次対がん10カ年総合戦略」の一環として、線量の集中性と生物効果の両者に優れる炭素線によるがん治療を行うことが提案された。これを受けて、放医研に医療用重イオン加速器(HIMAC)の建設が決定され、1993年に装置が完成、1994年6月から炭素線による重粒子線がん治療(以下、重粒子線治療)の臨床応用(臨床試験)を開始した。以来、難治がんの克服と治療の短期化をめざして、60に及ぶ臨床試験を実施した。現在まで、重粒子線治療患者数は年々増加し、2003年には高度先進医療の承認を得て、2012年度

の年間治療件数は800件を大きく超え、2013年末に総数は延べ8000件に達すると予想されている。この間、2010年3月には普及小型重粒子線治療装置の開発に成功、次いで2011年5月には高速ペンシルビームスキャン照射の臨床応用を開始できた。さらに、2015年の完成をめざして、超電導磁石を用いた小型回転ガントリを建設中である。新たな重粒子線治療施設として、国内では2013年に佐賀県で「SAGA HIMAT」、2016年には神奈川県で「i-ROCK」が治療を開始する予定である。海外でも複数の重粒子線治療施設が建設中であり、2013年1月に米国NIHにおいても重粒子線治療研究(Planning for a National Center for Particle Beam Radiation Therapy Research, P20)の公募が始まっており、いよいよ米国でも重粒子線治療研究が再開されようとしている<sup>1)</sup>。

## 研究実施体制

放医研の重粒子線治療は、開始以来一貫して「重粒子線治療ネットワーク会議」(ネットワーク会議)を頂点とする委員会組織の審議のもと、倫理的、科学的に実施するように努めてきた。図1に、重粒子線治療実施体制を示す。ネットワーク会議は、臨床試験全体を統括することを目的とし、その下に臨床試験計画を作成する計画部会と、試験結果について評価を行う評価部会が設置されている。計画部会には部位別の分科会が設置され、実際の試験計画書の立案作成にあたっている。倫理面については、倫理委員会とさらにその下部組織として治療部会が設置されている。このほかに、治療の主にハード面での品質保証・品質管理(QA/QC)を行うために、Q/A分科会も設置されている。臨床試験の実施状況については、疾患別臨床研究班を組織し、症例の登録状況、経過、治療成績などを6か月ごとにまとめた後、年1回、評価部会を経てネットワーク会議に報告、公表している。現在活動中の臨床研究班としては、頭頸部、眼、肺、上部消化管、肝臓、膵臓、泌尿器、婦人科、下部消化管、骨・軟部腫瘍等があり、2013年度より新たに乳腺の研究班が加わっている。

重粒子線治療は、1994年6月の開始からすべて臨床試験として行われていたが、2003年11月より「固形癌に対する重粒子線治療」という名称で「(高度)