

放射線治療装置としての加速器の条件 — その基本理念と実際例

谷村 幸愛

東京芝浦電気(株) 医用機器事業部

今日放射線治療装置として普及しているライナックとベータトロンは、加速器としての特質をもつ一方に於て、当然医用機器としての条件を備えていなければならないのは云うまでもない。メーカーの責任としてこゝで当面する大きな課題は、装置の安全、特に放射線治療に於ける患者の防護ということである。この問題をめぐってICRP(国際放射線防護委員会)の専門委員会3の勧告が1969年11月に採択されたが、<sup>1)</sup>更に装置自体の放射線安全に関しては、1969年に英国の厚生省が制定した線量制御システム設計上の要求基準がある。<sup>2)</sup>装置の放射線安全というのは、装置の暴走、たとえば誤操作や制御システムの故障に起因する偶発的な事故の防止をも含むものであって、装置が正常に動作していることを前提とした常識的な放射線防護とは観点を異にする。

一方、アメリカの保健教育厚生省(HEW)は、放射線を発生する電子製品の規制令を1968年に施行した。<sup>3)</sup>これは、治療装置に就ては何等設計上の規定はしないが、放射線安全を保証するとメーカーが考える設計とその根拠の報告ならびに試験データの提出を求めるというものであって、この点英国の厚生省と対照的である。放射線治療装置と名のつく工業製品を国家が管理する上で、同じくアングロサクソンでありながら、アメリカは人の問題、即ち、設計、製造、品質管理、取扱い等の手順に間違いのないことを重視するのに対して、英国は装置の問題、即ち、装置は故障するものとして、その対策を具体的に規定するという基本的な考え方の違いが感ぜられるのである。前者はソフト、後者はハードを管理するものと云えよう。

医用電子加速器の安全をめぐる論議は、診断装置その他の医用機器に比して国際的にも立ちおくれた感があるが、IEC(International Electrotechnical Commission, 国際電気標準会議)の専門部会は、昨年、メーカーに対する要求事項のほぼ最終案に近いものをまとめ上げた。<sup>4)</sup>これには上述の英国の要求基準が取り入れられており、現在ICRP勧告との不一致点を調整中である。これに対応して、我が国でもJIS規格の制定が検討されている。安全問題を整理分析した一例を右の表に示す。

最後に、高エネルギー加速器の医学的利用は、放射線治療の進歩をもたらすものと期待されているが、これを放射線治療に於ける安全のもう一つの立場と見ることもできるであろう。

安全問題の理解はU.K. Medical Research Council, Cyclotron UnitのR.J. Post氏の分析に負う所が多である。別刷<sup>5)</sup>をお送り頂いた御厚意に対し、謝意を表す。

医用電子加速器の放射線安全のために

備えるべき基本的条件

(医用電子加速器の放射線安全は何によって保証されるか)

題意：放射線治療に於ける患者の防護

大分類	項目	対策
1. 装置の放射線防護 (装置の動作正常を前提とする。)	1. 正常部位の防護	固定および可動のコリメーターを規制ヘッドに内蔵
	2. 照射線量または照射時間の設定	線量設定システム analog タイマー
1. 装置の放射線安全 (偶発的な照射の防止)	3. 照射開始時の誤作 作防止 (人の問題： Failproof)	① 治療条件の表示灯 ② 正しい治療条件の 組合せインターロック ③ 治療条件確認の押 しボタンを設けること あり
	4. 照射中の線量制御 システムの故障対策 (装置の問題： Fail-safe)	① 互いに独立なチェ ックシステムの線量モニ ターを以て、線量制 御システムを構成す る。何れかのチェ ックのエラー発生、 または電線に故障を 生じたとき、照射は 自動的に停止する。 ②③ 省略
1. 線量モニター 信頼性	5. 校正(手動) 6. 再 検 査	IECにて 検討中(未定)

参 考 文 献

文献 1. 2. 3. 4. 省略  
5. R.J. Post: Some Considerations of Interlocking and Safety Circuits for Radiotherapy Apparatus  
International Journal of Radiation Engineering, 1971, 1(2) 169-191