

医用サイクロトロン安全管理測定 第一報 照射室内の残留放射能について

丸山隆司, 白貝彰宏, 山口 寛, 西村明久(放医研・物理), 本郷昭三(放医研・環境衛生), 倉田泰孝, 吉川喜久夫, 岡本近夫(放医研・技術・安全)

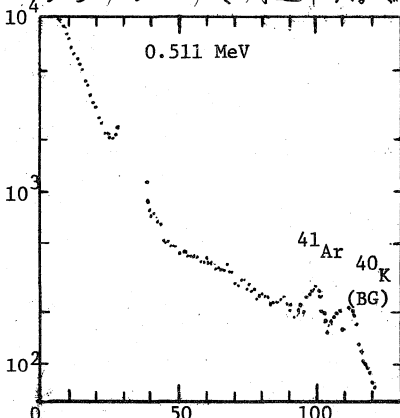
放医研のサイクロトロンは速中性子線による悪性腫瘍などの治療を主たる目的とし、あわせて短寿命放射性医薬品の製造とその核医学への応用のために設置されたものである。これらの目的を遂行するために物理、化学および生物学的基礎研究もこのサイクロトロンを利用して行われる。

このため、本体室を中心としたサイクロトロン棟には、①速中性子線・陽子線治療照射室、②生物照射室、③PI生産照射室および④汎用照射室の4つの照射室とそれぞれに付随する操作・実験準備・処理室がある。

主目的が速中性子線治療であり、高エネルギーで大量の中中性子の発生が要求される。また、基礎研究における学問分野が多岐にわたるため、速中性子線を主体とした放射線の利用も一体化せず複雑である。本研究はサイクロトロン施設での実験開始に先立ち、使用にそくした放射線安全管理の確立のための基礎資料を得ることを目的とするものである。このため、照射室内での残留放射能(空気を含めた)、照射室外への放射線の漏洩、サイクロトロン施設周辺での環境放射線の測定を行った。今回は照射室内の残留放射能について報告する。

1. 本体室および照射室内の残留放射能からのガンマ線の線量および室内線量分布の測定

一定時間、一定条件でサイクロトロンを運転した後の本体周辺の残留放射能の核種をNaI(TL)シンチレータで測定した。結果は0.511 MeVを放出する核種、 ^{54}Mn 、 ^{24}Na が主体であることを示した。



残留放射能によるガンマ線量を1ℓの球状電離箱で測定し、その時間的減衰をみた。また、本体周辺の残留放射能によるガンマ線量分布をGM管または電離箱サーベイメータで測定した。加速粒子によって、本体周辺の線量分布は多少異なるが、やはりビーム・ストップパ辺辺が強い放射線場であった。照射室についても同様の測定を行った。

2. 本体室および照射室内の空気の放射化

サイクロトロン運転中に、本体室からビニール管を通してコンプレッサーで空気を吸引し、途中にミリポア・フィルタをおき、ダストを吸着させ、さらに中心にNaI(TL)シンチレータをおいた270ℓのタンクを通して本体室に空気を戻した。このシステムを使って種々の条件で照射室の空気の放射化を測定した。フィルタに付着した放射能は25secのGe(Li)半導体検出器で測定した。一例として、

図1に生物照射室で、重陽子30MeV、20μAでBe(d,n)B反応からの中中性子を発生させたとき、タンクの中のNaI(TL)(2φ×2″)シンチレータで測定したガンマ線のスペクトルを示す。図2にダストのスペクトルを示す。ダスト中に ^{36}Cl と ^{39}Cl が検出され、空気中には ^{41}Ar がみられる。