

## Study of grid (sieve) irradiation using micro-beams.

北大医学部放射線科 松岡祥介  
入江五朗  
北大工学部原子工学科 榎戸武揚

### ABSTRACT

In order to make a study of effect of grid (sieve) irradiation, mice were irradiated using 45MeV electron beam like sieve (beams were 2mm wide at intervals of 0-2mm). Dose and dose distribution were measured by TLDs and FCR imaging plates, and effect was studied by investigating LD50/30.

### マイクロビーム放射線による篩照射法の基礎的研究

#### 1、はじめに

現在の癌の放射線治療は、線量を何回かに分割し照射する時間的分割照射が主に行われ、照射組織中の線量は空間的に均一になるように努力がなされている。しかし一方、セシウム針刺入による舌癌の治療のように、空間的に不均等な照射が効果を上げているという事実がある。このような空間的に不均等な照射をおこなった場合の癌組織、正常組織の、照射された組織から、照射されなかった組織への、またはその逆の波及効果を定量的に調べることがこの実験の目的であり、治療可能比の向上に役立つことを期待している。実験はマイクロビームにより、実験動物にmm単位で篩状に照射することにしたが、一般的な医療用の放射線治療装置では思わしい線量分布得られず、

北大工学部原子工学科の45MeV直線加速器をにて照射している。今回、正常マウスを用いて、全身の篩照射を行ったのでその内容を報告する。

#### 2、方法

マウスはBalb/c、雌、8-10週令であり、放射線は北大原子工学科の直線加速器の45MeV電子線を使った。直線加速器誘導部のQマグネット、電磁レンズを調整して縦長のビームとし、ビーム出口ガラス板を置き、さらにその後方にタングステン製、厚さ10cmのコリメーターを置き、これを使ってビームを幅2mm、上下3cmの細長いものとした。マウスはネブタール腹腔内投与にて麻酔後、アクリル板に固定し、コリメーター後方のパルス式の遠隔操作移動台にのせ照射した。この移動台を動かし、ビームとビームの間隔（非照射野）を0-2mmに調整しマウスの体軸に直角に篩状に照射した。線量は25ppsで、5-15Gyを照射したが、エミッション電圧などを調整して、1 pulsあたり0.3-0.6 Gyとした。線量測定はTLDで行い、線量分布はFCR imaging plateとアクリル板ファントムを用いて検討した。マウスは非照射野の幅0mm,1mm,2mm それぞれに3つの

線量を照射し（1群10匹）、その効果は LD50/30（30日以内に50%のマウスが死ぬ線量）を求め比較した。

### 3、結果

上記のような方法にて照射を行ったが、マウスの体形はおおよそ径2cmの円筒形であり、線量の分布はこの範囲で均一であることが望ましいが、ビーム中心、ファントム表面の線量を100%とすると、アクリル板深部2cm、ビーム中心より1cm上下のところで、60-80%であった。また、篩照射の、照射野の最大線量と非照射野の最小線量の比であるが、前者を100%とすると、1mm幅の非照射野の最小線量は60%であり、2mm幅の非照射野の最小線量は35%であった。以上の照射によるマウスのLD50/30は、非照射野が幅0mmのとき8Gy, 1mmのとき10-12Gyであり, 2mmのとき12Gy以上であった。