

Title	ハイ デンシテイ グラスの特性
Author(s)	金田, 浩一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 18(4), p. 481-484
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17629">https://hdl.handle.net/11094/17629</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

# ハイデンシテイ グラスの特性

札幌医科大学放射線医学教室 (主任 牟田信義教授)

金田 浩一

(昭和33年2月20日受付)

札幌醫大附屬病院の新らしく作られた  $Co^{60}$  遠隔照射室の観察窓の遮蔽用として penberthy 會社\* 製 Hi-D グラスが購入された。照射室に固定する前にその特性を調べたので報告する。

## 測定

1 形態 第1図に見るようなもので、公稱  $8'' \times 8'' \times 2''$  だが、實測の結果それは鉄枠をも含めた寸法であることが判つた。鉛ガラス自体の大きさは  $187 \times 187 \times 50mm^3$  である。

2 色調 やゝ濃い黄色、透明体

3 密度 既に鉄枠にしっかりと固定されているので正確に密度を測定することは出来ないが、次のような方法で推定してみた。

全体の体積  $20^2 \times 5 = 2000cc$

鉛ガラスの体積  $18.7^2 \times 5 = 1748.45cc$

鉛ガラス以外のものの体積  $251.55cc$

それが全部鐵 ( $d = 7.86$ ) と假定すれば

その質量は  $251.55 \times 7.86 = 1977gm$

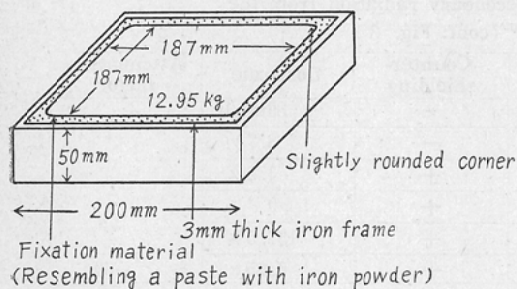
全体の質量が  $12.95kgm$  であるから

鉛ガラスの質量は  $12.95 - 1.977 = 10.973kgm$

その密度は  $10973 \div 1748.45 = 6.28$

これは公稱密度 6.2を上まわる。

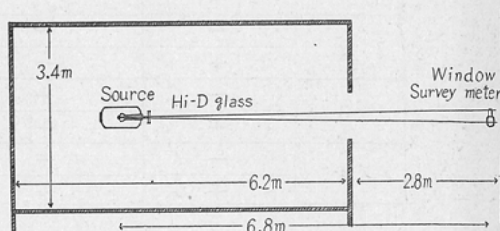
Fig. 1. Hi-D glass.



4 遮蔽能の測定 測定器は Tracerlab のサ

\* Seattle, U.S.A.

Fig. 2. Measuring arrangement for the attenuation of the primary radiation from the cobalt source.



ーベイメーター S U - I H を用いた。線源は  $Co^{60}$  Unit と  $Co^{60}$  の針を用いた。前者は北大放射線科の R I T - 100 - 1 (東芝製) に  $50c$  の  $Co^{60}$  を藏しているもの、後者は當科のもので  $64.4mc$  であつた。(  $2mc$  30本,  $4.2mc$  1本)。

### A. 一次線に對して

線源としては前記の  $Co$  Unit と  $Co^{60}$  の針を用いた。

#### (i) $Co$ Unit による測定

第2圖の如くにて測定した。γ線束は床上凡そ  $100cm$  で床に水平に走らせた。そして壁には出来るだけあたらないように、扉は開放してそこを通り廊下を経て窓の下に向けた。サーベイメーターはこの窓の傍に、Hi-D グラスは照射口のすぐ近くにおいた。

測定結果は第1表に示した。遮蔽能を Attenuation factor で表わした。これは

$$\frac{\text{Hi-D グラスがない時の測定値}}{\text{Hi-D グラスがある時の測定値}}$$

で求めた。

#### (ii) $Co^{60}$ の針による測定

線源と測定器の距離は  $240cm$ 、測定に用いた部屋は木造の講堂で、測定諸用器は床より凡そ  $100$

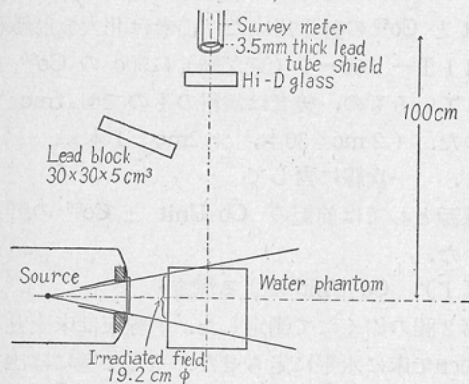
Tabl. 1. Attenuation factor for the primary radiation from the 50c cobalt source.(conf. Fig. 2)

Size of diaphragm	Hi-D glass	Dose-rate at about 6.8m from the cobalt source	Attenuation factor
6 × 6 m <sup>2</sup>	+	180mr/h	8.9
	-	1600 "	

Tabl. 2. Attenuation factor for the primary radiation from the cobalt needles. (Source meter distance 240cm)

Exp. No.	Hi-D glass	Source-shielding	Meter-shielding	Dose-rate	Attenuation factor
1	-	-	-	14.4mr/h	4.0
	+	-	-	3.6 "	
2	-	-	+	14.4 "	3.5
	+	-	+	4.2 "	
3	-	+	-	14.4 "	4.1
	+	+	-	3.5 "	
4	-	+	+	14.8 "	4.4
	+	+	+	3.4 "	

Fig. 3. Attenuation of the secondary radiation. The beam is directed horizontally.



cm上, 四方の壁に對して一方のみ 100cm他は 300cm以上離れていた。壁や床から来る散亂線を防ぐ目的で, 鉛で線源や測定器を遮蔽して, 遮蔽しない場合と比較してみた。測定結果は第2表に示す如くで, 遮蔽の仕方でも4通りの測定をしたが, 各測定に大きな相違はなかつた。Attenuation factor は4といえよう。

鉛による遮蔽は特に意義を見出せなかつた。

#### B. 二次線に對して

實驗に用いた二次線は第3圖に示す如く, 30 × 30 × 30 cm<sup>3</sup> の水ファントム (木製水槽) より測方90° 方向に出るものを測定した。Co Unit は前

Table 3. Attenuation factor for the secondary radiation from the phantom irradiated with Co<sup>60</sup> (conf. Fig. 3)

Exp. No.	Phantom	Hi-D glass	Lead block	Counter-shielding	Dose-rate	Attenuation factor
1	-	-	-	-	32mr/h	160
2	-	-	+	-	8.7 "	
3	-	-	+	+	1.2 "	
4	-	+	+	+	0	
5	+	-	+	+	137.5 "	
6	+	+	+	+	0.85 "	

記の北大放射線科のそれでγ線束は, 直接線に對する實驗をしたときと同様に水平にして, 扉を開

放して外の方へ向けた。測定上の配置は第3圖の如くである。測定器をおいた場所でのリークは最

初 0.5mr/h であつた。實驗成績は第3表に示した。實驗1の状態では32mr/hの線量率であつた。この値は散亂線としては余りに大きすぎる値と思われたので、鉛ブロックをいろいろな場所において見た結果、第3圖の位置に鉛ブロック(30×30×5 cm<sup>3</sup>)を置いたときが最も線量率を減らすことが出来て、8.7mr/hとなつた(實驗2)。これは使用した Co Unit が照射時に線源の移動によつて測定器の方向に對する遮蔽が少なくなるのが主な原因と考えられる。測定器に入る他方向からの散亂線を出るだけ遮蔽する目的で、測定器を3.5mm厚さの鉛板で遮蔽すると實驗3の如く1.2mr/hとなつた。これに Hi-D グラスを置くと0となつた(實驗4)。このことは以上の様に遮蔽に注意した場合、測定方向以外の散亂線は測定器にかゝらない程微量となつたと考えられる。この状態にしておいて水ファントムを置いて測定し、更に Hi-D グラスを置いて測定し Attenuation factor を求めた。160であつた。

#### 考 察

Co<sup>60</sup> のγ線の遮蔽については、尾内<sup>2)3)</sup>の精細な研究がある。尾内は小線源を用いて鉛による減弱曲線を求めている。そして Co Unit による測定値と比較し、また、理論的に減弱曲線を出している。Hi-D グラスの鉛當量は公稱55%であるので、鉛に換算すると2.75cmとなる。これによる減弱を尾内の表より求めると25%である。このことは Attenuation factor からいえば4である。この表によると鉛2.75cm程度では Co Unit によつても小線源によつても凡そ一致した値である。私達

の測定では Co<sup>60</sup> の針では4であつたが、Co Unit による測定では9であつた。この値の違いについてはよく分らない。

次に、二次線に對する遮蔽であるが、Attenuation factor 160を得た。Jacobson<sup>1)</sup>らは照射室の觀察窓に固定された Hi-D グラスについて測定し、r 線束を水平にしたとき3800、垂直に床に向けたとき500という値を得ている。これらの相違は或る程度散亂角の違いによるであろう。散亂角の大きい程、散亂線の線質は柔らかくなる<sup>3)</sup>。Jacobson らが r 線束を水平にした時には、散亂角はおおざつばな推定になるが、論文の附圖から判断すると約110°、垂直に床に向けたときも90°より僅かに大きい。

#### 結 論

Hi-D グラスの特性を調べた結果を得た。

1 密度は6.28と推定される。

2 Co<sup>60</sup> r 線の遮蔽能の測定

(i) 直接線に對しては遠隔照射装置を用いたとき Attenuation factor は9、Co<sup>60</sup> 針を用いたときは4であつた。

(ii) 二次線(散亂角90°)に對して160であつた。

終りに臨み装置使用に當つて御便宜、御援助を戴いた北大放射線科若林教授ならびに医局員の諸氏、また、文書で種々御教示戴いた癌研尾内氏に深謝致します。

#### 文 献

- 1) L.E. Jacobson and I.S. Knauer: Am. J. Roentgenol. and Rad. Therapy, 73, 272-280, 1955. — 2) 尾内: 日医放誌, 16, 8-14, 1956.
- 3) 尾内: 日医放誌, 16, 15-25, 1956.

## Characteristics of the high density glass

By

Koichi Kaneta

Department of Radiology, Sapporo Medical College, Sapporo, Japan.

(Director: Prof. Nobuyoshi Muta)

Hi-D glass (Penbersy Instrument Co.) was obtained for the viewing window of our newly built telecobalt therapy room. Before setting it in the wall, we investigated several



characters of it. It may be summarised as follows :

1. It's density was roughly estimated as 6.28. It was a little larger than the nominal value of 6.2.
  2. It is somewhat umber in color.
  3. We found out the value of 9 as the attenuation factor for the primary radiation from the cobalt unit and the value of 4 for that from the cobalt needles (Fig. 2, Tables. 1, 2).
  4. The attenuation factor for the secondary radiation from the water phantom irradiated with  $\text{Co}^{60}$  was found to be 160, when the scattering angle was 90 degrees.
-