

蛍光ガラス線量計郵送調査によるリニアックX線校正点吸収線量の精度評価



大阪大学医学部保健学科
○西村晴美、山本安希子、元木亜由美、松本光弘

背景 出力線量測定について

放射線治療領域における照射線量、治療用照射装置出力線量が全国的に同一基準であるということが癌治療の基本である。

これより品質管理、品質保証が非常に重要となる。近年では第三者的検証の重要性が高まり、線量計を郵送して行う出力確認はIAEAやWHOをはじめとした機関で全世界の約60%の施設が郵送調査により第三者評価プログラムに参加している。

我が国では医用原子力技術振興財団(ANTM)がこれを担っています。

医用原子力技術研究振興財団(ANTM)
http://www.antm.or.jp/03_activities/03.htm

目的

医用原子力技術振興財団
(ANTM)

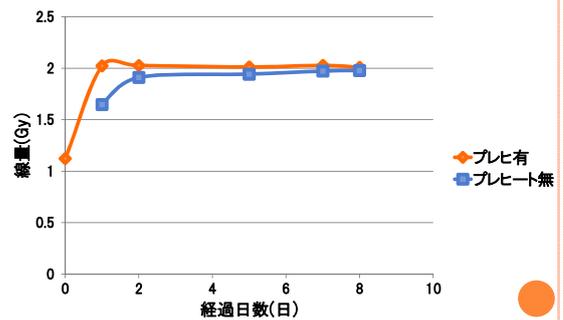
本研究

プレヒートをかける
固体ファントムを使用
 ^{60}Co γ 線校正

プレヒートをかけない
模擬ファントムを使用
自施設での6MVX線の
校正



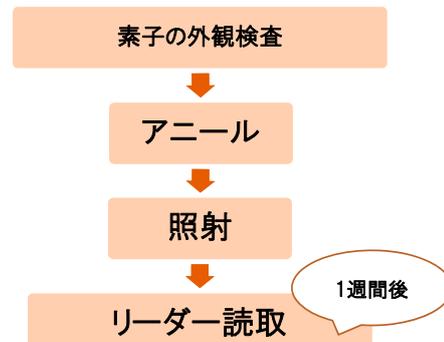
ビルドアップとフェーディング



使用器具

- 蛍光ガラス線量計・小型素子システムDoseAce
旭テクノグラス株式会社製
- 線量計小型素子 高エネルギー測定用 GD-302M
- 線量計リーダー FGD-1000
- アニールマガジン FGD-C101
- プレヒートトレー FGD-C102
- 読み取りマガジン FGD-M152
- プレヒート用恒温器 DKN-302
- アニール用電気炉 NEW-1C
- ファントム PTW30010型模擬ファントム
(材質:ソリッドウォーター)

方法① 蛍光ガラス線量計の使用手順



方法②



面!!

医用原子力技術振興財団 (ANTM) 本研究

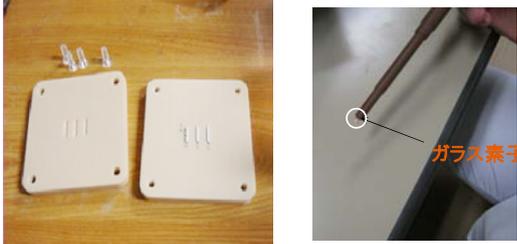
方法②: 郵送方法



1つ目のエネルギー
2つ目のエネルギー
他施設用

PTW30010型模擬ファントム
(材質:ソリッドウォーター)

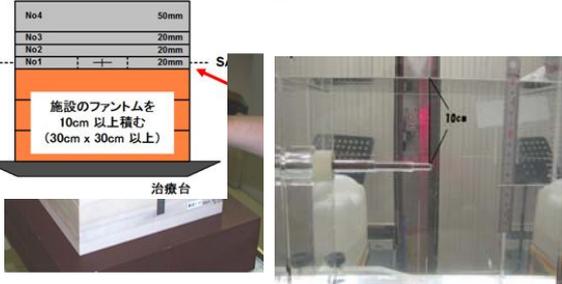
方法③照射方法



ガラス素子

医用原子力技術振興財団 (ANTM) 本研究

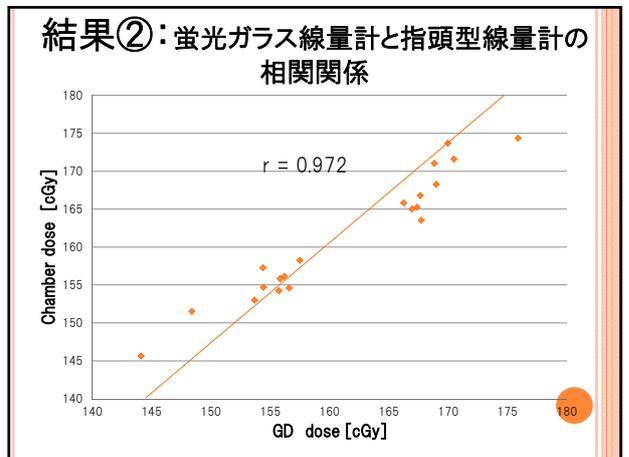
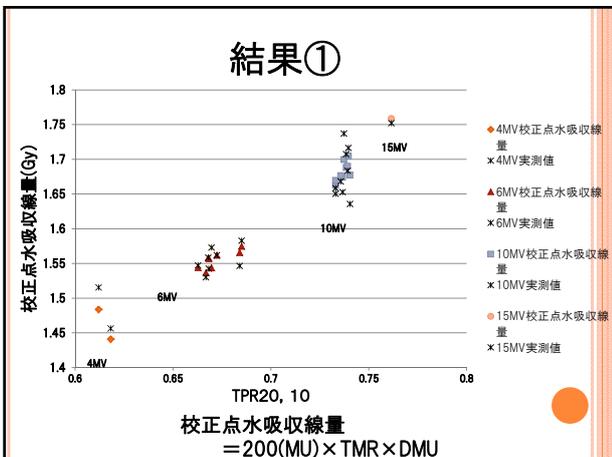
方法③照射方法



施設ファントムを10cm以上積む (30cm x 30cm以上)

治療台

医用原子力技術振興財団 (ANTM) 本研究

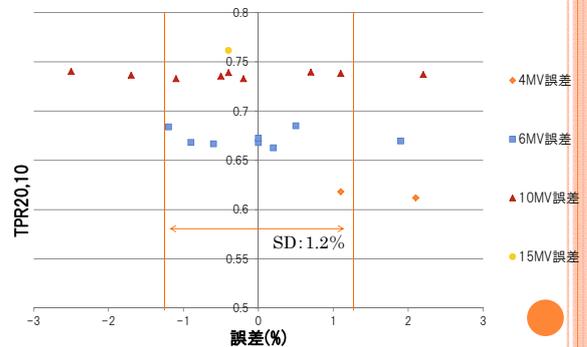


結果③: 誤差

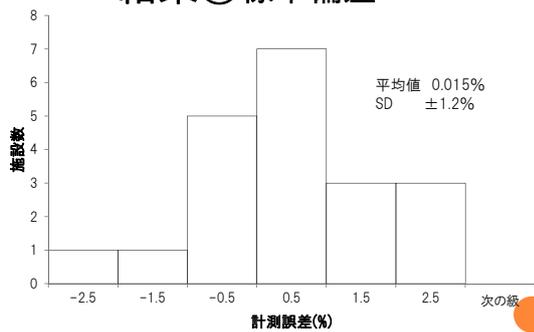
誤差(%)

	最大(%)	最小(%)	平均(%)
4MV	+2.1	+1.1	+1.6
6MV	+1.9	0	0
10MV	-2.5	-0.2	-0.3
15MV	—	—	-0.4
計	—	—	+0.015

結果③: 誤差



結果④標準偏差



考察

10施設20ビームの測定結果で誤差平均0.015%、標準偏差1.2%
 タフウォーターファントムを使った水野らの論文*では誤差平均0.3%、標準偏差1.3%
 ANTMを参照すると
 1.0%では、真の値が±5%に入る確率が99.4%で±2%に入る確率が70.4%

* Feasibility study of glass dosimeter postal dosimetry audit of high-energy radiotherapy photon beams

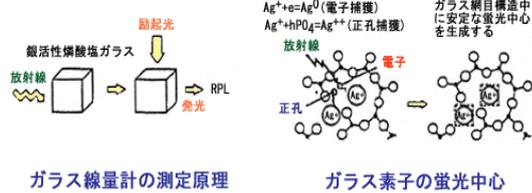
結論

- 蛍光ガラス線量計を用いた線量精度評価は有用。
- 大掛かりな装置や器具を利用せずとも研究室単位で安価に広域な線量精度調査を行うことができる。
- IMRTなどその他さまざまな測定に使用できる可能性が示された。

謝辞

- 大阪大学医学部附属病院 放射線治療部
- 大阪府立母子医療総合センター
- 近畿大学医学部附属病院・附属奈良病院
- 大阪市立大学医学部附属病院
- NTT西日本大阪病院
- 京都大学医学部附属病院
- 大阪医科大学附属病院
- 兵庫医科大学附属病院
- 広島大学医学部附属病院
- 奈良県立医科大学附属病院

背景② 蛍光ガラス線量計とは？



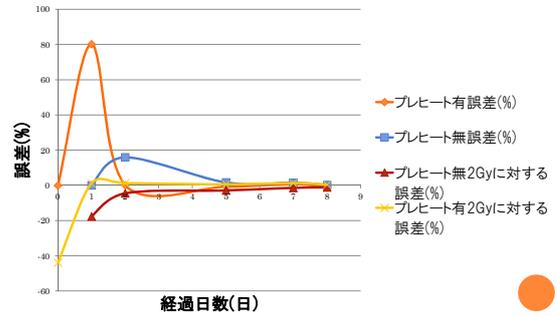
ガラス線量計の測定原理

ガラス素子の蛍光中心

ガラス線量計の測定原理

○ <http://rphppwww.jaea.go.jp/senkan/monitor/a-2.html>

フェーディングの誤差変動のグラフ



ビルドアップとフェーディングデータ

	0	1	2	5	7	8日後
プレヒ有 (Gy)	1.1227	2.0233	2.0265	2.0124	2.0278	2.0087
プレヒ無 (Gy)		1.6481	1.9111	1.9435	1.9731	1.9792
誤差(プレヒ有)%	0	80.224	0.1583	-0.697	0.7645	-0.942
誤差(プレヒ無)%		0	15.958	1.6954	1.523	0.3092

6MVと10MVのプレヒート無追跡線量測定結果

	1	5	8	12	15	26日後
6MV (Gy)	1.8812	1.9917	2.0126	1.9968	2.0239	2.0295
10MV (Gy)	1.84	1.9158	1.9548	1.9395	1.952	1.9735

- TLD(熱蛍光線量計)に比べてフェーディングが少なく、ID番号を刻印できることから管理が容易→郵送に便利