

乳房トモシンセシスと従来法との平均乳腺線量(MGD)の比較

大阪大学医学部保健学科

○尾崎史歩 浅井奏子 福田涼香 山形梨華

大阪大学大学院医学系研究科

松本光弘

この研究発表の内容に関する利益相反事項は、

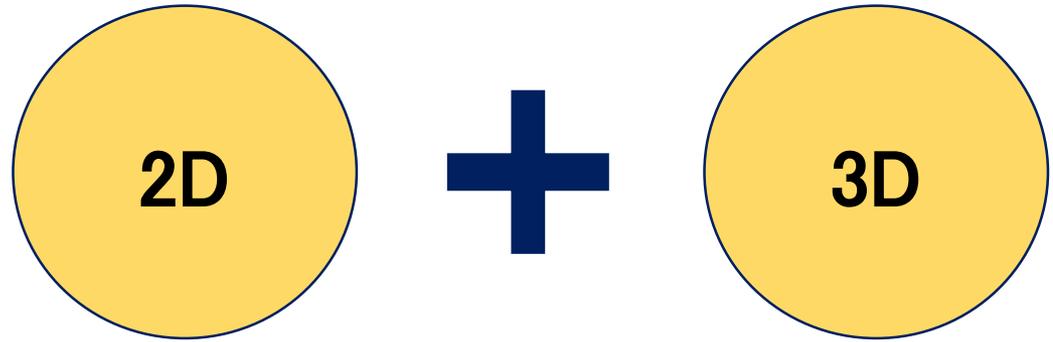
ありません

公益社団法人
日本放射線技術学会(JSRT)
近畿支部 第62回学術大会

[背景・目的]

デジタルトモシンセシス(DBT)の懸念点

- ・被曝量の増加
- ・読影時間の延長
- ・コスト
- ・画像容量増加



被曝に関して...

単純撮影(2D)に断層撮影(3D)を加えることにより通常の約2倍に。

※被曝線量に関しては装置により差があり、またその対処方法に関しても装置メーカーごとに異なる。

各装置の仕様

ターゲット/フィルタ	仕様	グリッド	3Dの振角	FPD
Mo/Mo	GE社製	11:1	$\pm 12^\circ$ (24°)	間接変換 方式
Rh/Ag		11:1	$\pm 12^\circ$ (24°)	間接変換 方式
W/AI	FUJIFILM 社製	6:1	$\pm 20^\circ$ (40°)	直接変換 方式

[使用器具]

- 蛍光ガラス線量計・小型素子システム Dose Ace(旭ガラス株式会社)
- 線量計小型素子 GD-302M
- 線量計リーダ FGD-1000
- 読取マガジン FGD-M151
- アニールマガジン FGD-C101
- アニール用電気炉 NEW-1CT
- プレヒート用恒温器 DKN-302
- プレヒートトレイ FGD-C102
- 平行平板形電離箱線量計 PTW TN 34069 型
- 乳房撮影装置
GE Healthcare社製SENO PRISTINA3D
FUJIFILM社製Amulet Innovality
- PMMAファントム(190×247×5mm,8枚)

[PMMAファントム]

- 5mm厚のPMMA製(190×247mm,8枚)で1枚につきガラス素子(GD-302M)が3本挿入できる。



一回曝射法

ガラス線量計を埋め込んだPMMAファントム
に一回曝射

平均吸
収線量

×

電離箱値
への補正
係数

=

平均乳
腺線量
MGD

電離箱線量計への補正係数

低エネルギー領域の線質依存性が大きい
ため、相対レスポンス(図1)の補正を必要とする。さらに25keV以下はデータがないため、電離箱線量計との比較の上、補正係数を求めた。

Mo/Mo

先行研究(JSRT近畿支部 第60回学術大会 大森望未)より0.71360

Rh/Ag, W/Al

空気カーマ

エネルギー補正用に曝射した5本の素子平均吸収線量

より求めた結果、

Rh/Ag:0.52171 W/Al:0.53531

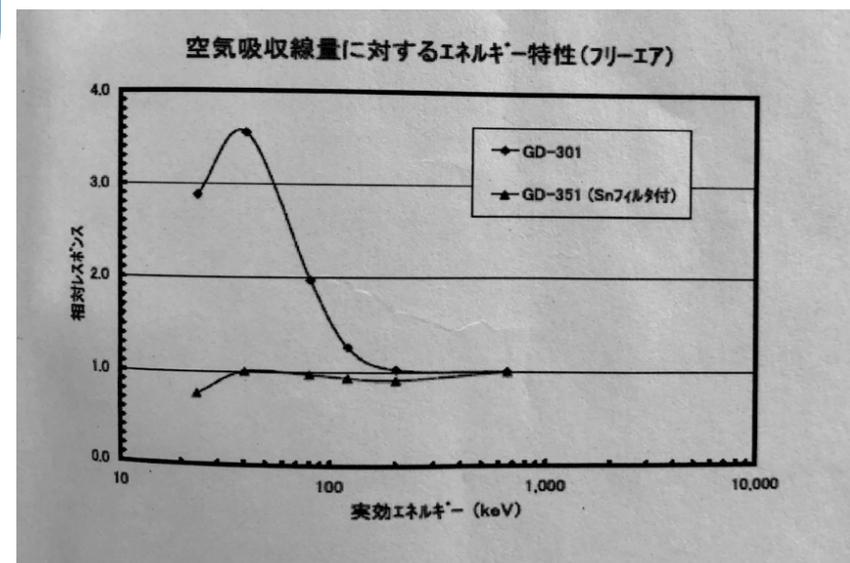


図1.旭硝子株式会社によって示されている相対レスポンス
JSRT近畿支部 第60回学術大会 大森望未

[実験方法]

PMMAファントムを用いて、平均吸収線量を一回の曝射により求めた。(→一回曝射法)

- ・ファントム厚は20mmから40mmまで10mm間隔
- ・管電圧は28,30,32kV
- ・32mAs一定
- ・ターゲット/フィルタはMo/Mo, Rh/Ag, W/Alの3種類
- ・ファントムの組み合わせを3パターン無作為に変更し各組合せにおいて1回ずつ照射。
- ・各深さにおいて3本の平均値を測定値とした。
- ・各測定において圧迫板をファントムぎりぎりまで降ろし散乱線を考慮

ガラス線量計の計測不確かさ

項目	相対不確かさ(%)
素子間の感度ばらつき ¹⁾	2.0
リーダ読取値の再現性 ¹⁾	1.0
読取ポジション間ばらつき ¹⁾	1.7
相対合成不確かさ	3.0
指頭形線量計の不確かさ ²⁾	1.4
ガラス+線量計の相対合成不確かさ	3.3
相対拡張不確かさ(包含係数k=2)	7

1)旭硝子株式会社:蛍光ガラス線量計・小型素子システムDose Ace 説明資料

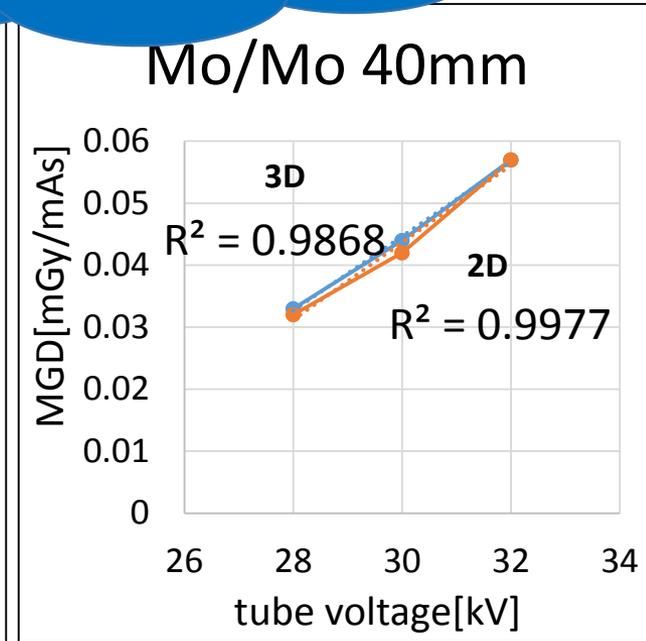
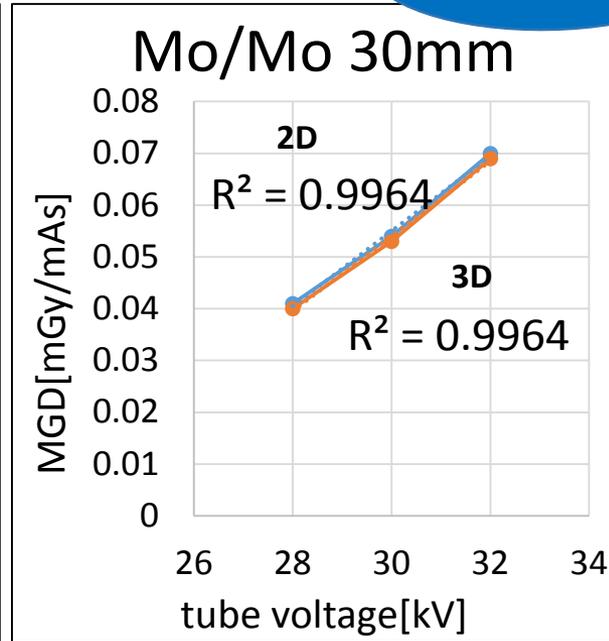
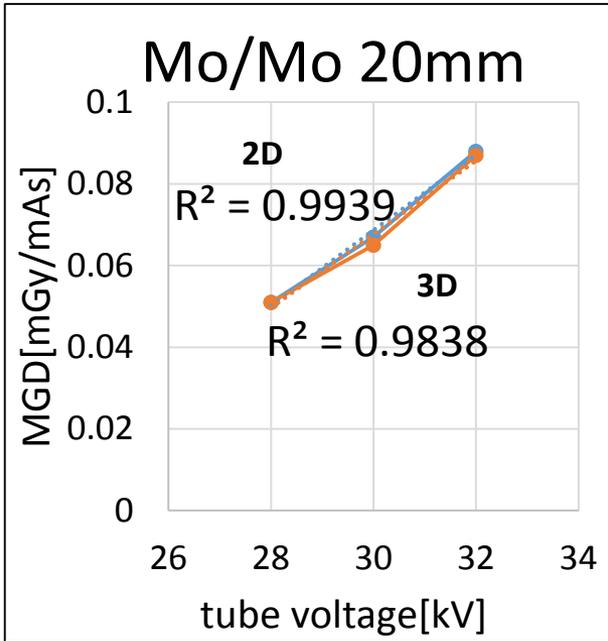
2)外部放射線治療における水吸収線量の標準計測法(標準計測法12)

[結果]

PMMA固定時の2Dと3DのMGD比較

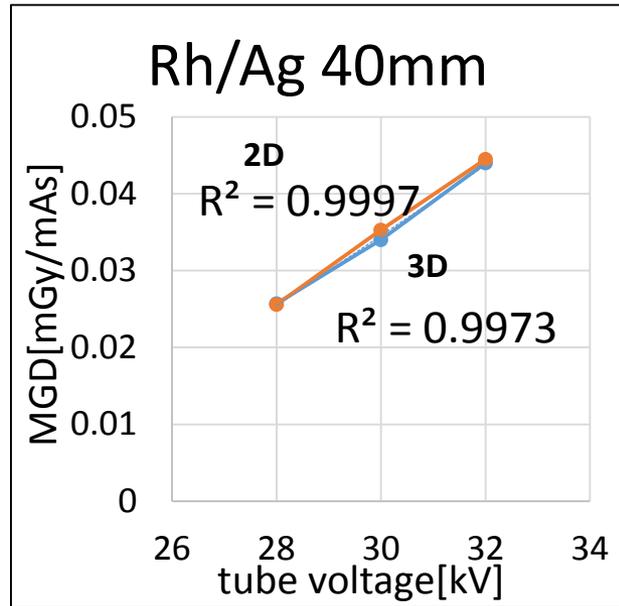
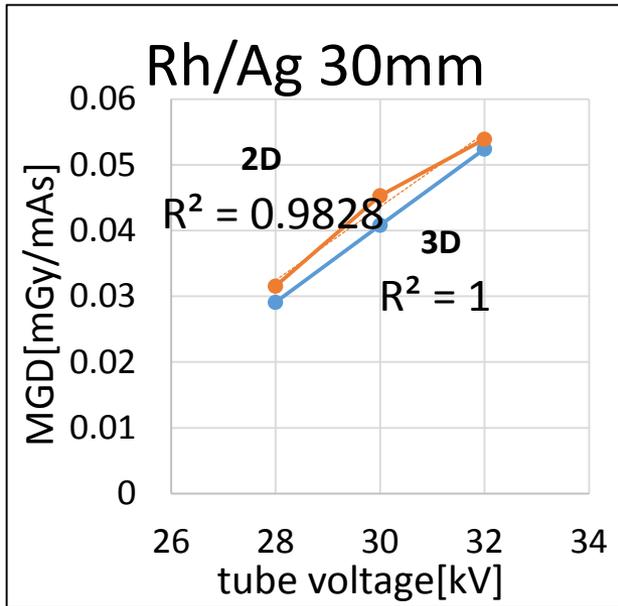
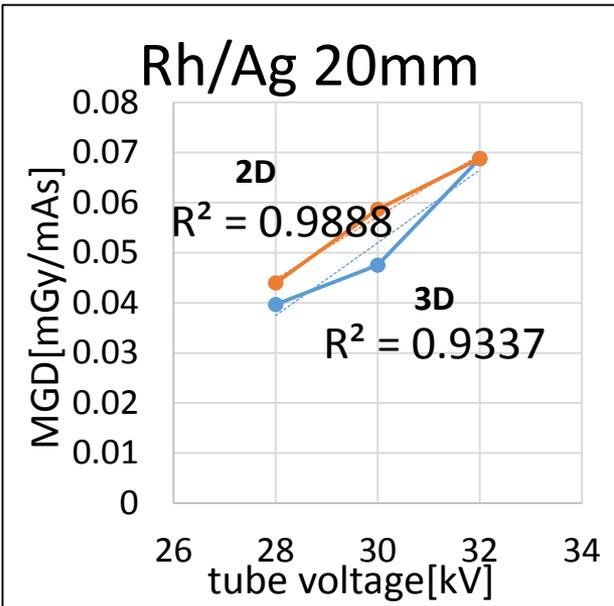
Mo/Mo

2Dの方が
平均2%高い



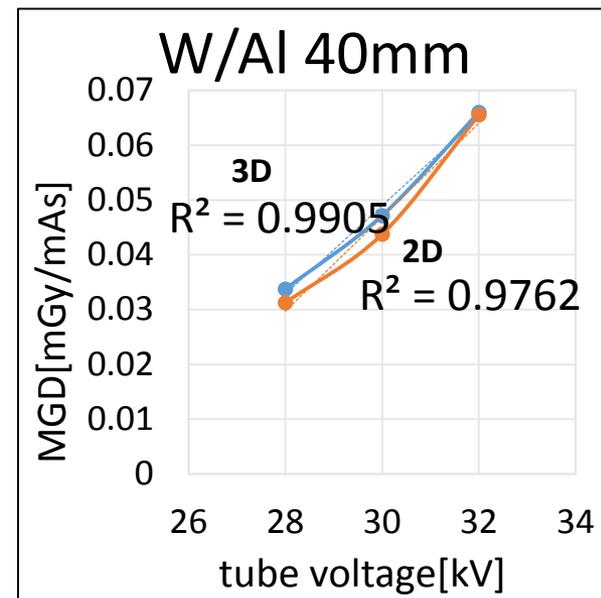
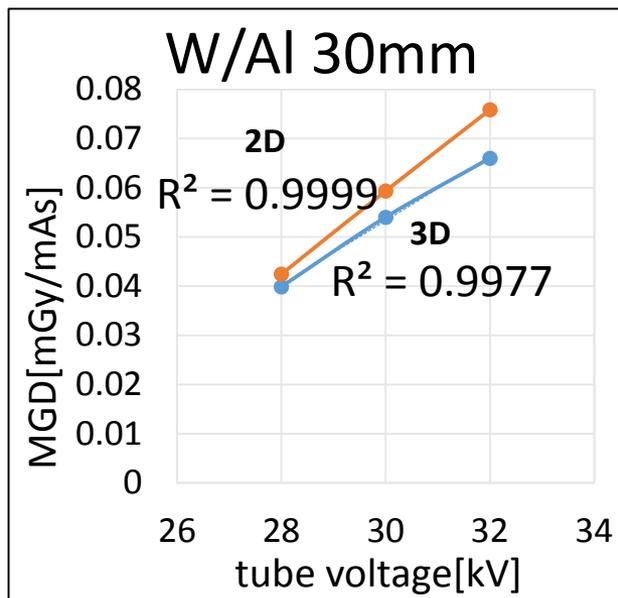
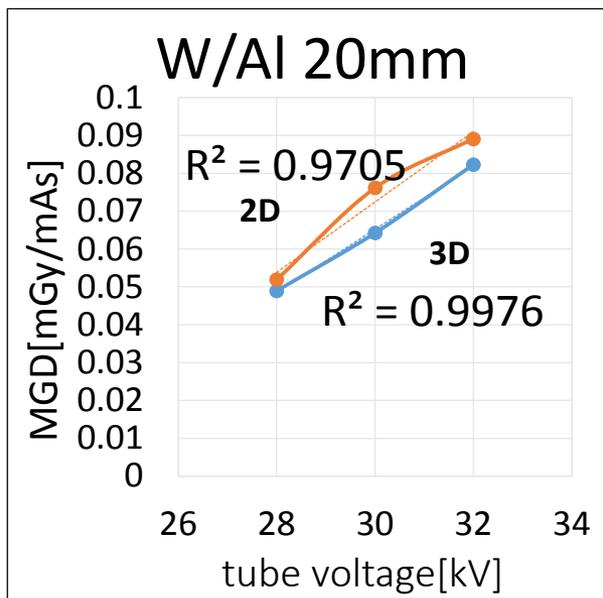
Rh/Ag

2Dの方が
平均6%高い



2Dの方が
平均4%高い

W/AI



AECモードの撮影条件

	Mo/Mo		Rh/Ag		W/Al	
	2D	3D	2D	3D	2D	3D
tube voltage	26kV	26kV	34kV	34kV	30kV	30kV
mAs	26.8mAs	25.7mAs	29.1mAs	28.9mAs	42mAs	47mAs
PMMA thickness	20mm	20mm	40mm	40mm	40mm	40mm

AECモードにおける2Dと3DのMGD[mGy]比較

	2D	3D	3D/2D(%)
Mo/Mo	1.035	0.986	-4.7
Rh/Ag	1.701	1.774	4.3
W/AI	2.160	2.209	2.3

[考察]

・撮影条件を固定した実験系においては、2Dと3DのMGDを比較した結果、全てのターゲット/フィルタの組み合わせにおいて2Dの方が値が大きく、Mo/Moでは平均2%、Rh/Agでは平均6%、W/AIでは平均4%の差があったが、ガラス線量計の不確かさ($\pm 7\%$)を考慮すると、測定誤差範囲内の変動と考えられる。

・AECモードで測定した結果は、3Dの方が平均0.6%の線量増加となったが、同様に不確かさ($\pm 7\%$)の範囲内で2Dと3Dは一致した。

[結論]

・今回は2社による比較実験であったが、撮影条件を固定した実験系、AECモードともに2D,3DのMGD差は測定における不確かさ(±7%)の範囲内の変動であり、被曝線量の差は認められなかった。

[謝辞]

- 大阪大学医学部附属病院
- 医療法人 警和会 大阪警察病院

ご清聴ありがとうございました。

