

# EBT-XDの基礎特性と臨床応用について

広島がん高精度放射線治療センター

三浦 英治

# 演者の利益相反状態の開示

すべての項目に該当なし



# 本日の内容

- EBT-XDについて
- EBT-XDの基礎特性
- EBT-XDを用いた臨床応用

# 本日の内容

- EBT-XDについて
- EBT-XDの基礎特性
- EBT-XDを用いた臨床応用

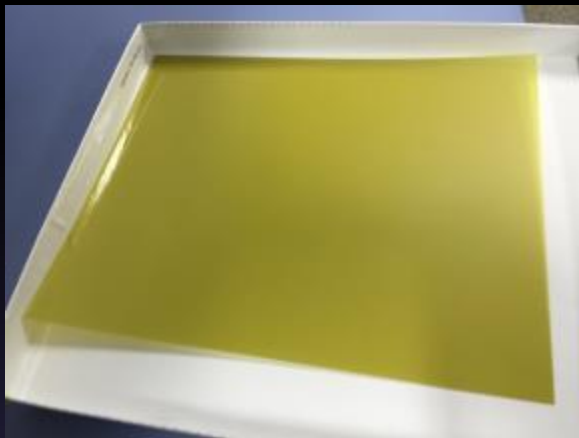
# EBT-XD



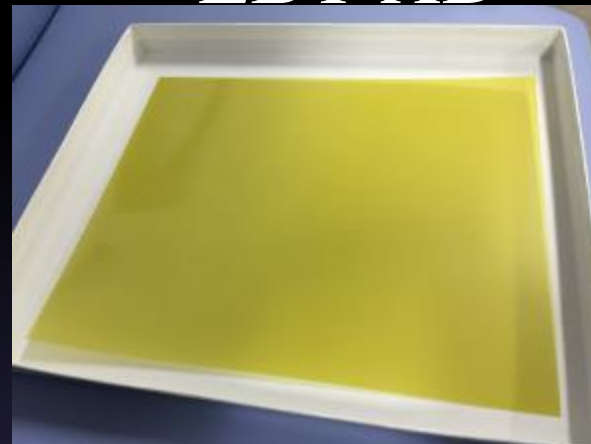
- EBT-eXtended Dose (XD)
- Dynamic dose range: 0.1 - 200 Gy
- Optimum dose range: 0.4 - 40 Gy
- SRS・SBRTの線量測定に適した線量範囲
- 対応エネルギー: 100keV - 18MeV
- マルチチャンネル解析可能
- 従来製品と比べて均一性が向上

# EBT3 vs EBT-XD

## EBT3



## EBT-XD



Matte Polyester, 120  $\mu\text{m}$

Active Layer,  $\sim 28 \mu\text{m}$

Matte Polyester, 120  $\mu\text{m}$

Matte Surface Clear Polyester Base, 125  $\mu\text{m}$

Active Layer, 25  $\mu\text{m}$

Matte Surface Clear Polyester Base, 125  $\mu\text{m}$

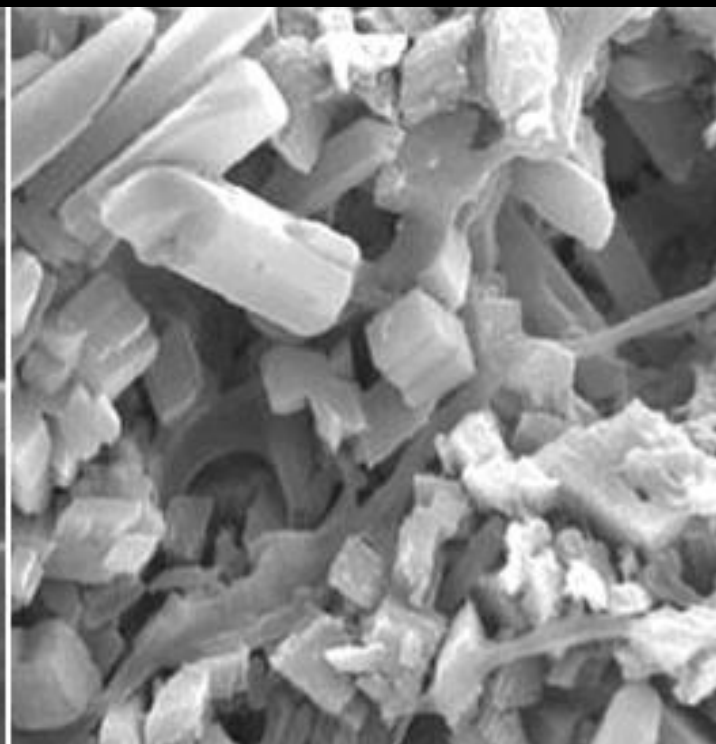
\*Active Layer (有感層)

Gafchromic EBT-XD film specifications

# EBT3 vs EBT-XD



EBT3

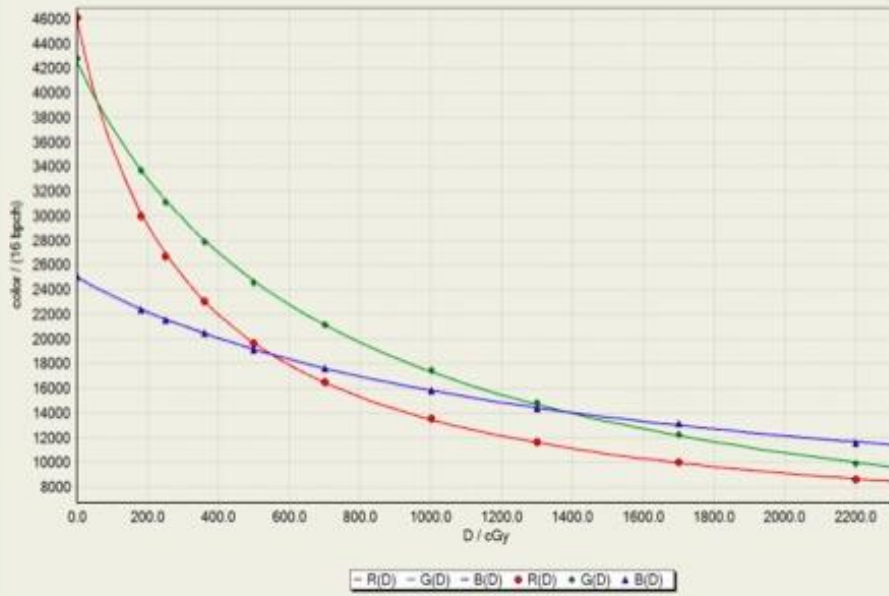


EBT-XD

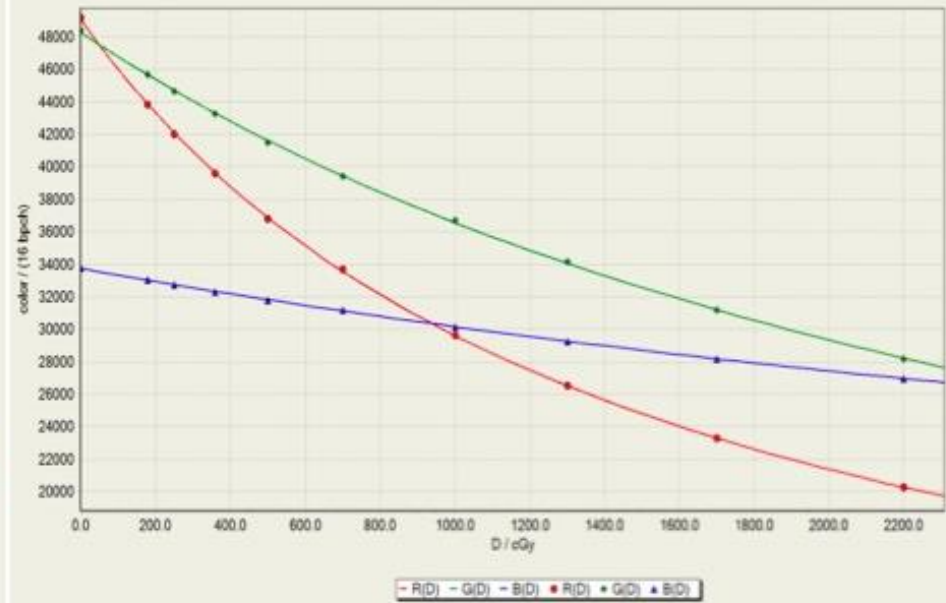
## 不確かさの軽減

EBT-XDではactive particlesのサイズが従来のEBT2/3と比べて小さくなっている。これにより光散乱や偏光による影響が軽減し、スキャン時のlateral effectを減少。

# EBT3 vs EBT-XD



EBT3



EBT-XD

従来のEBT2やEBT3では困難であった高線量の測定アプリケーションにおいて、良好なパフォーマンスが得られるようデザイン。



# 本日の内容

- EBT-XDについて
- EBT-XDの基礎特性
- EBT-XDを用いた臨床応用

# 検討項目

- 線量応答特性
- 照射後の濃度変化
- スキャン方向・表裏依存性
- エネルギー・線量率依存性

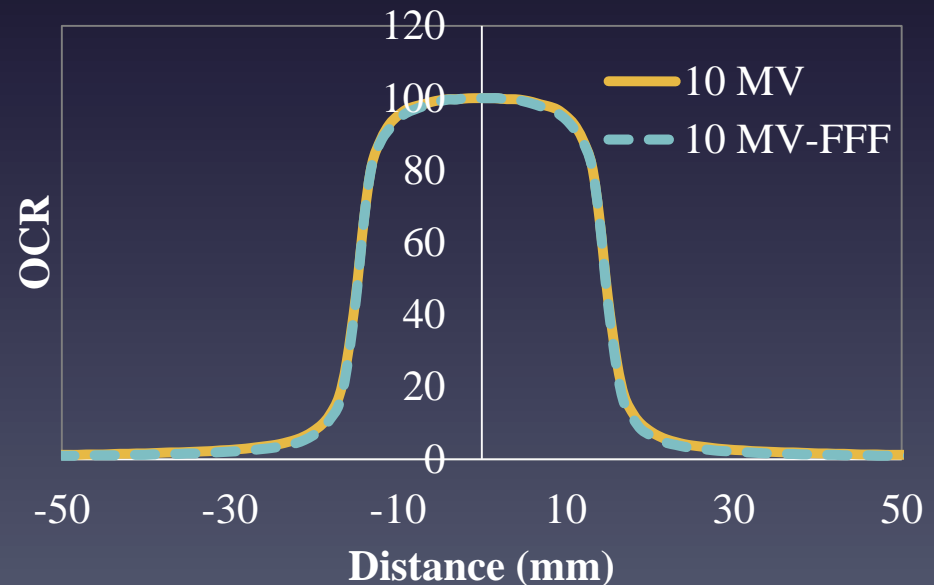
# 方法

- True Beam Stx
- 照射野サイズ：3 × 3 cm
- エネルギー(線量率):

10MV (600MU/min), 10MV-FFF (2400MU/min),

6MV (600MU/min), 6MV-FFF (1400MU/min)

- Tough Water: depth=10cm
- 0 – 4000 cGy



# 方法

- EPSON (ES-G11000)

- 解像度:75 dpi

- TIFF (RGB)

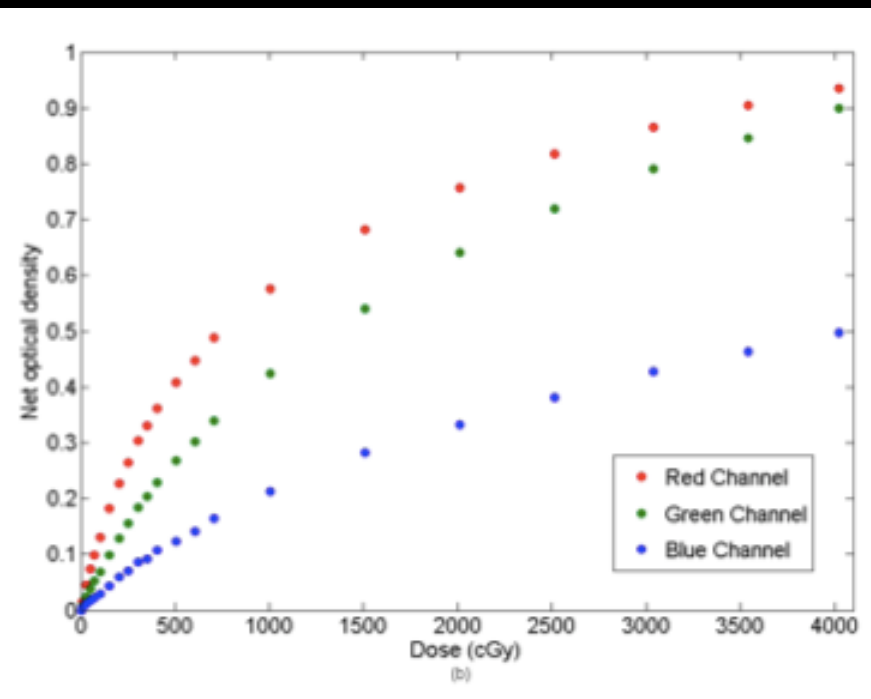
- Image J ver1.49

- Net Optical Density(OD)= $\log_{10}(I_{unexposed}/I_{exposed})$

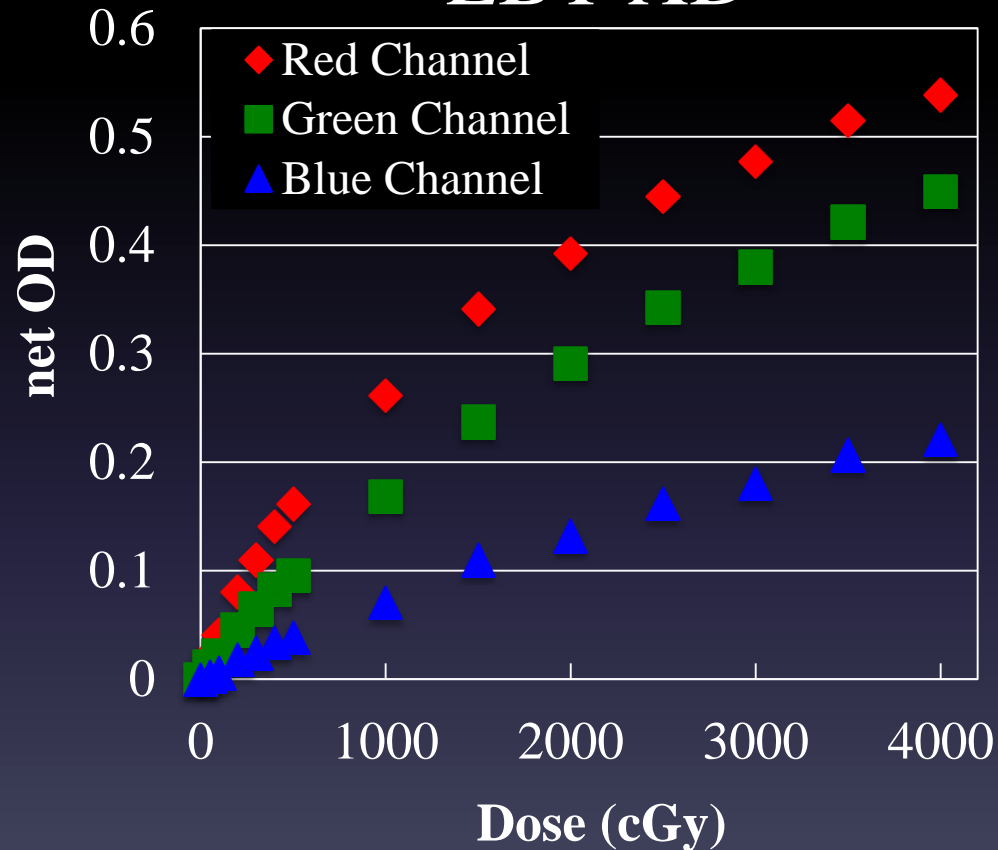


# 線量応答特性

## EBT3

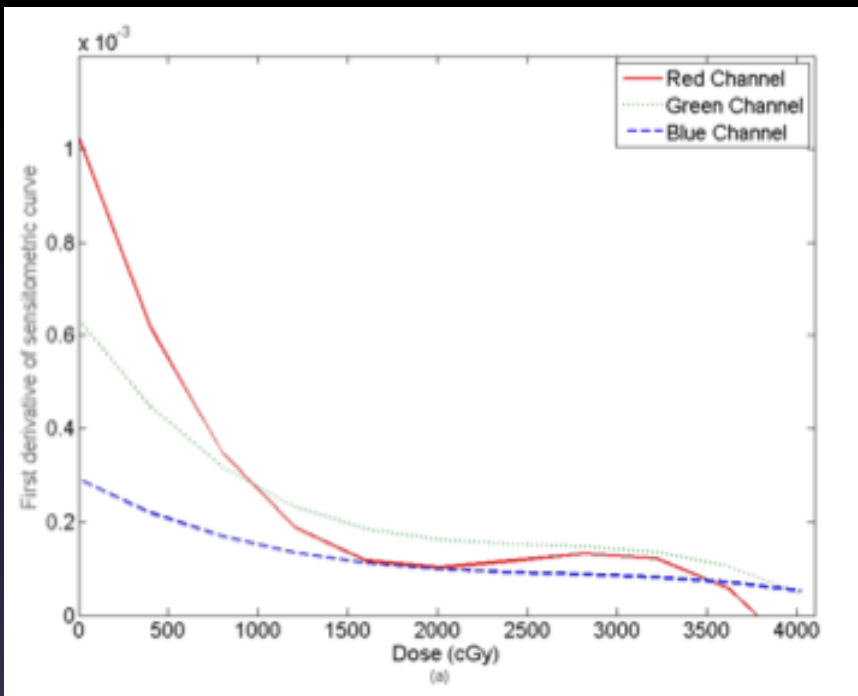


## EBT-XD

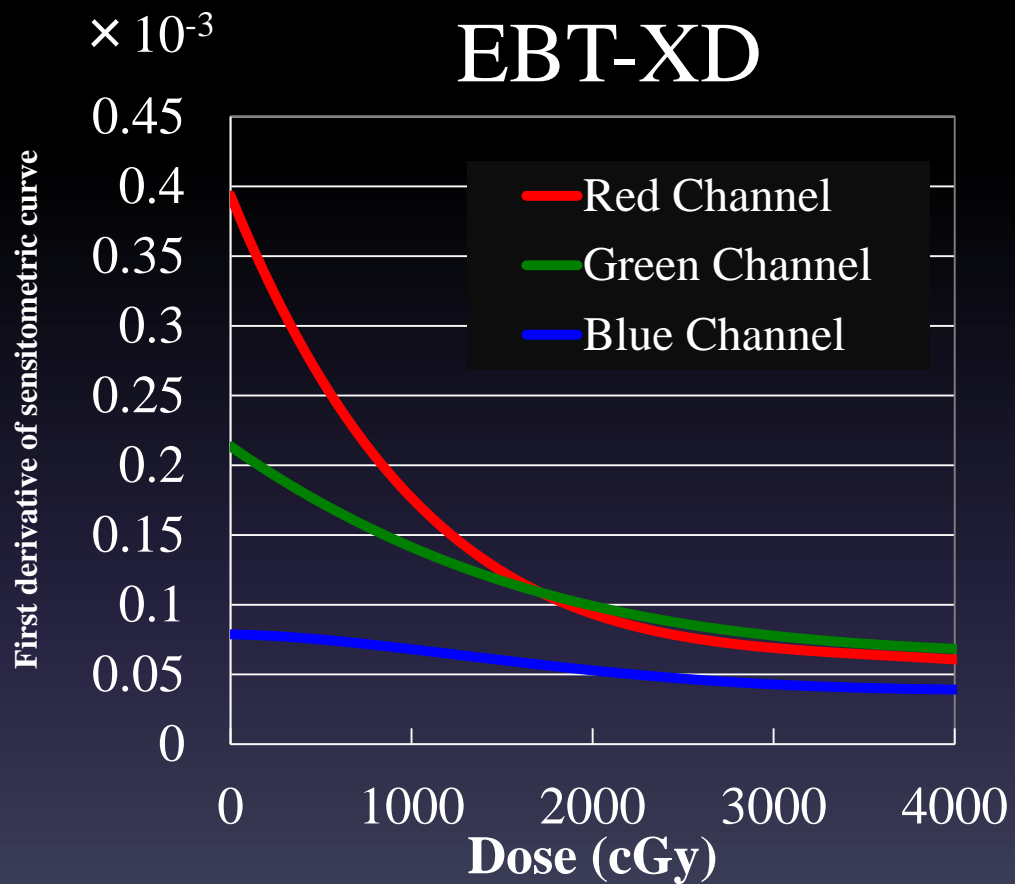


# 線量応答特性

EBT3



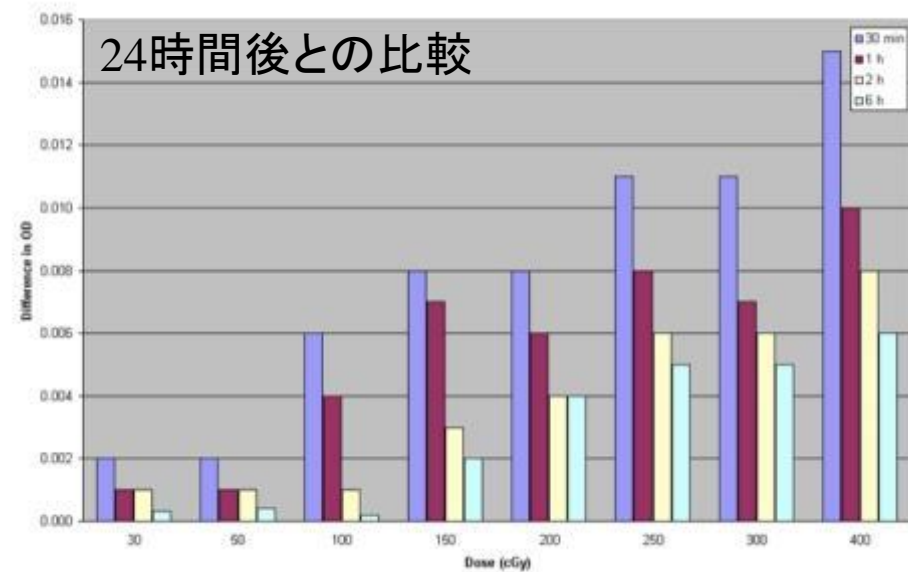
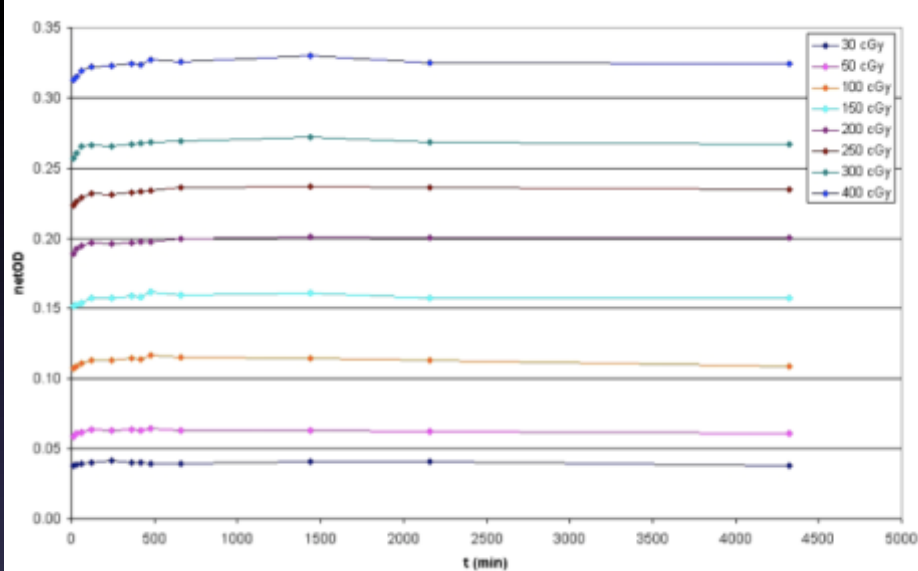
EBT-XD



# 照射後の濃度変化

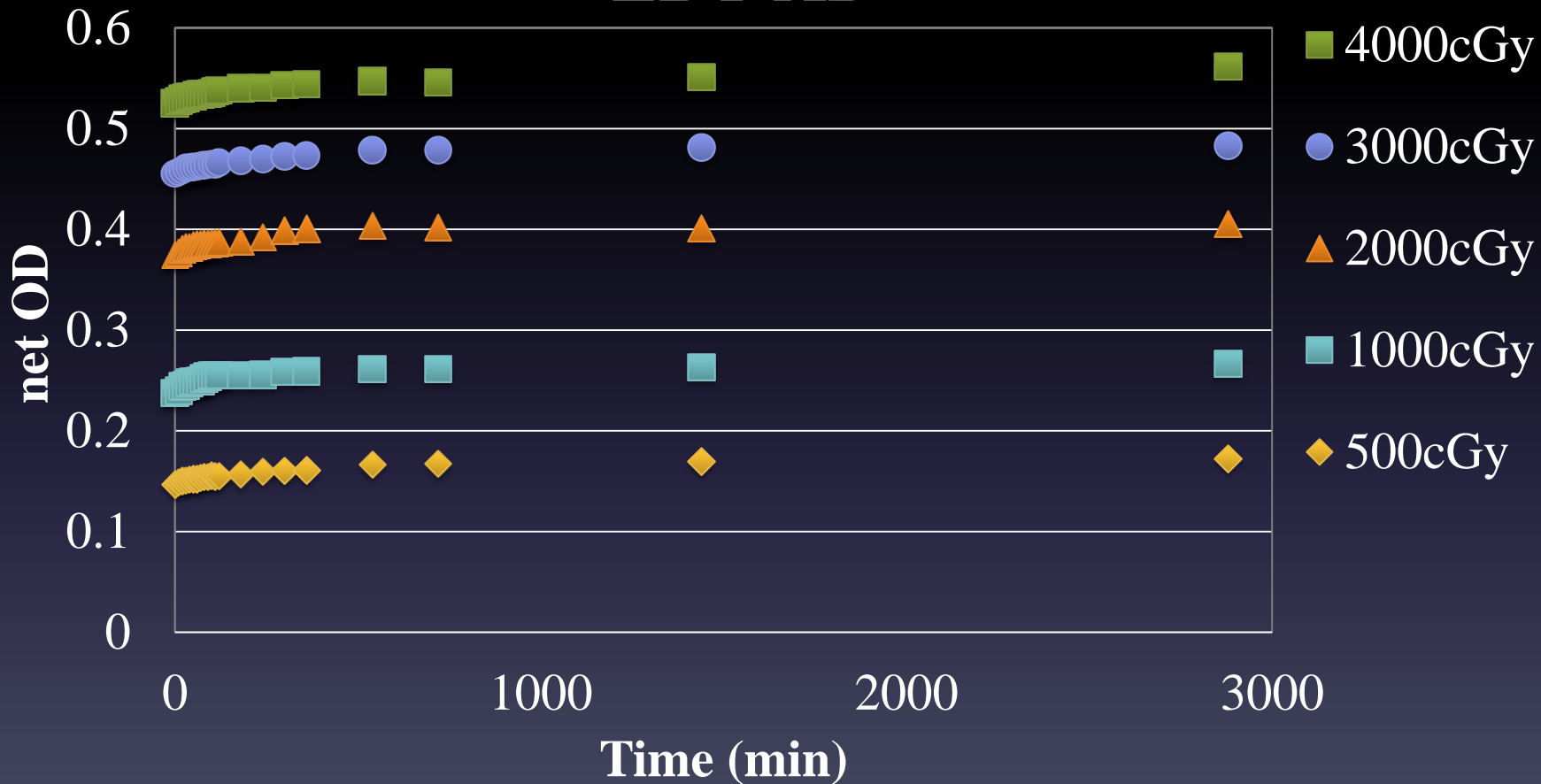
EBT3

EBT3



# 照射後の濃度変化

EBT-XD

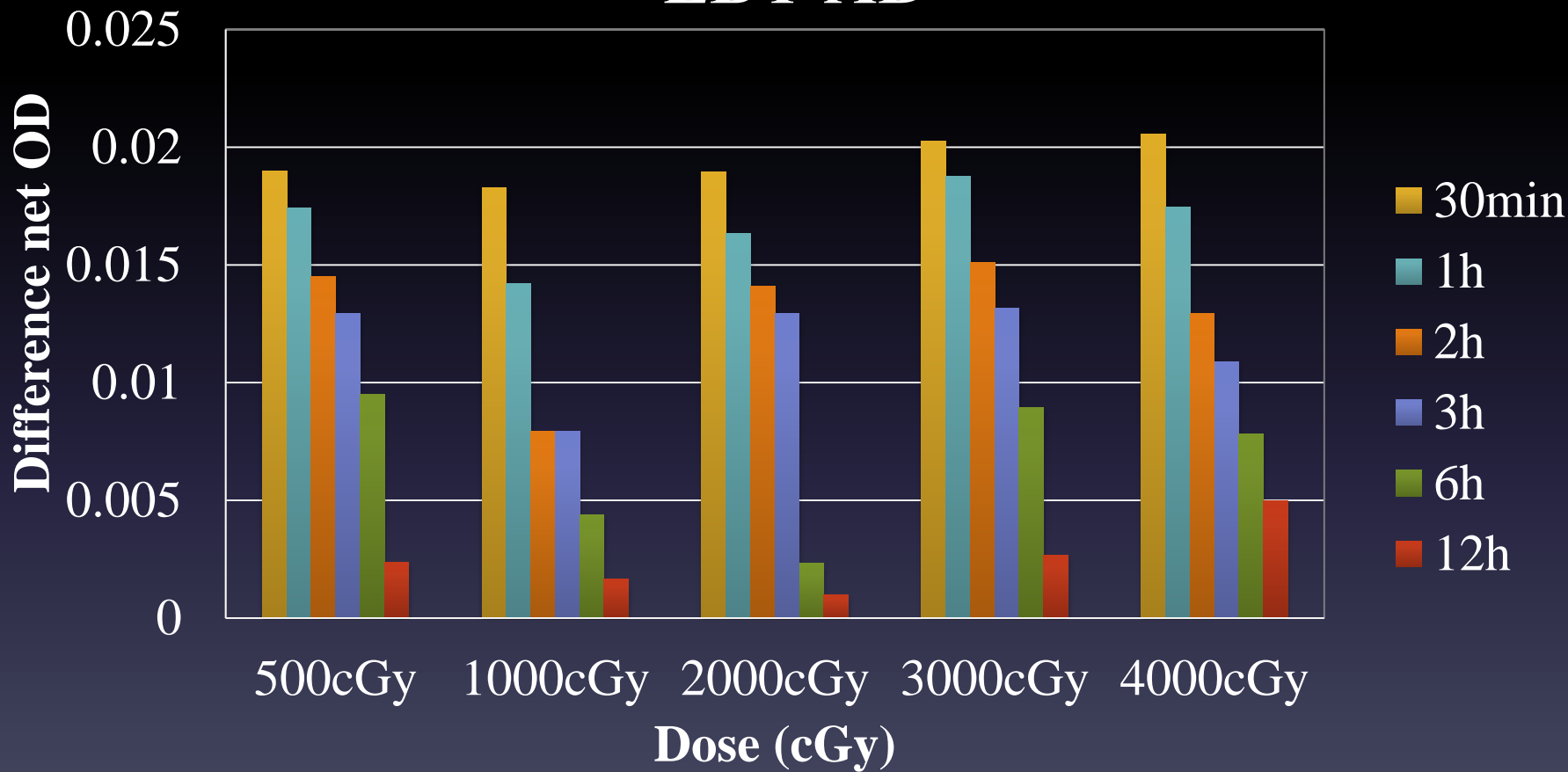




# 照射後の濃度変化

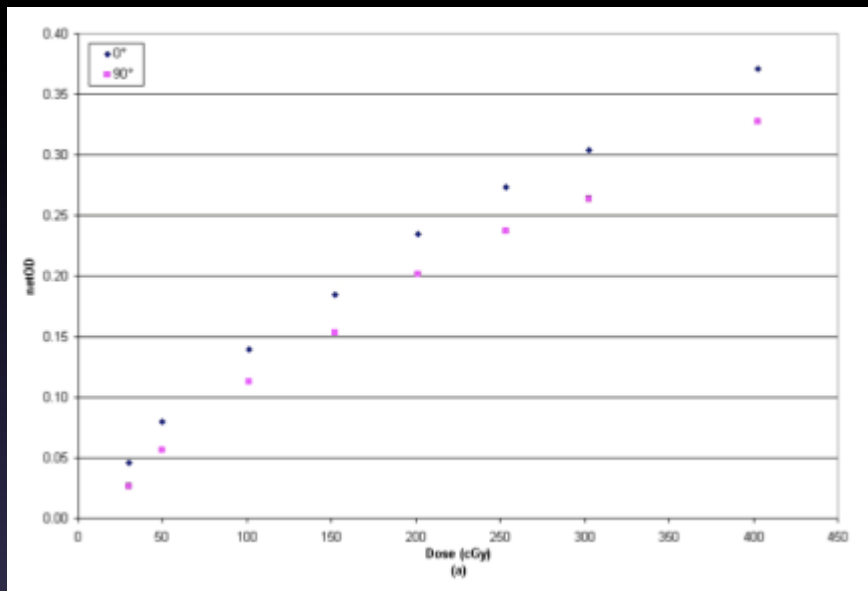
EBT-XD

\*24h後と比較

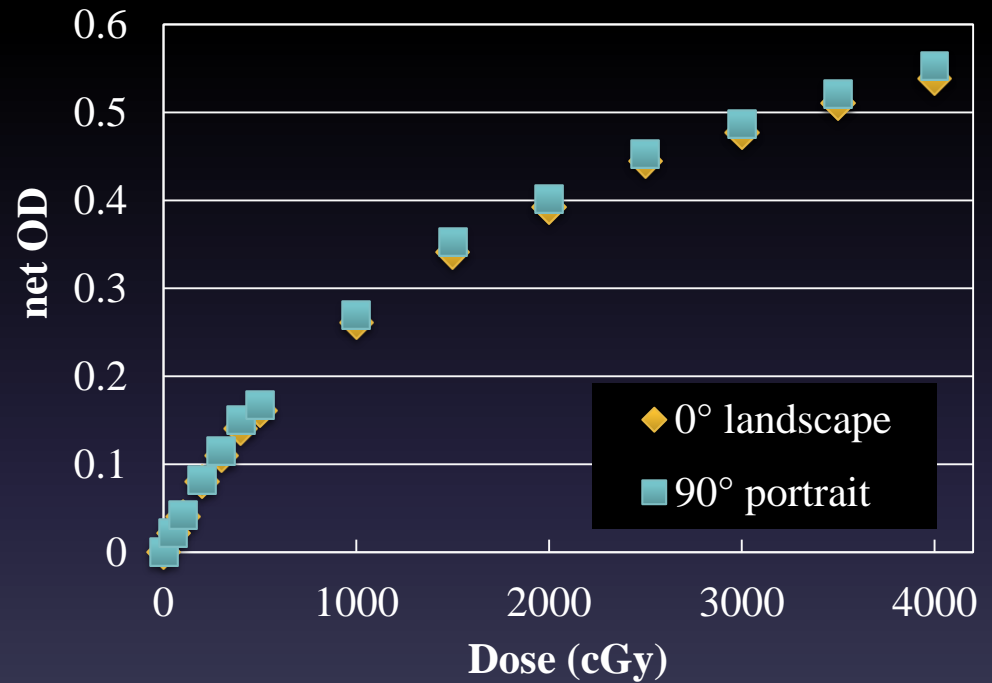


# スキャン方向依存性

## EBT3

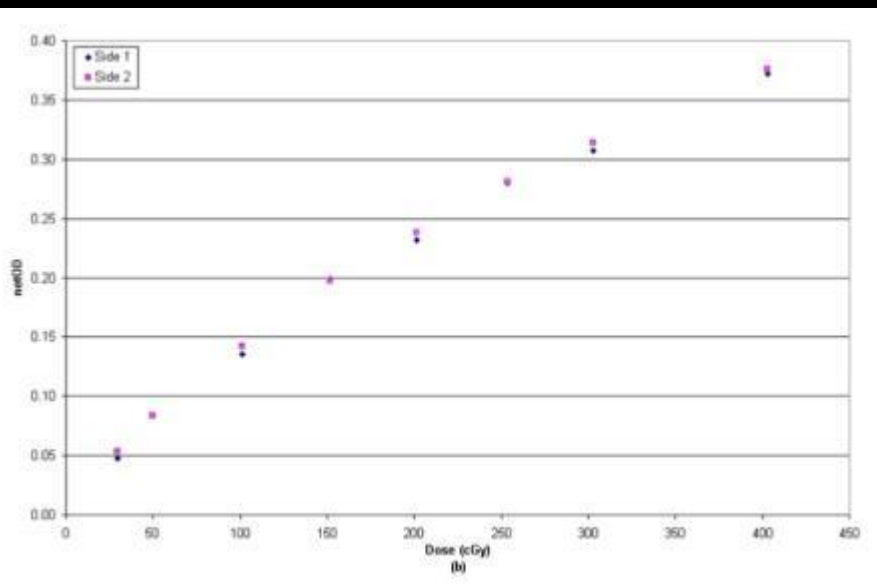


## EBT-XD

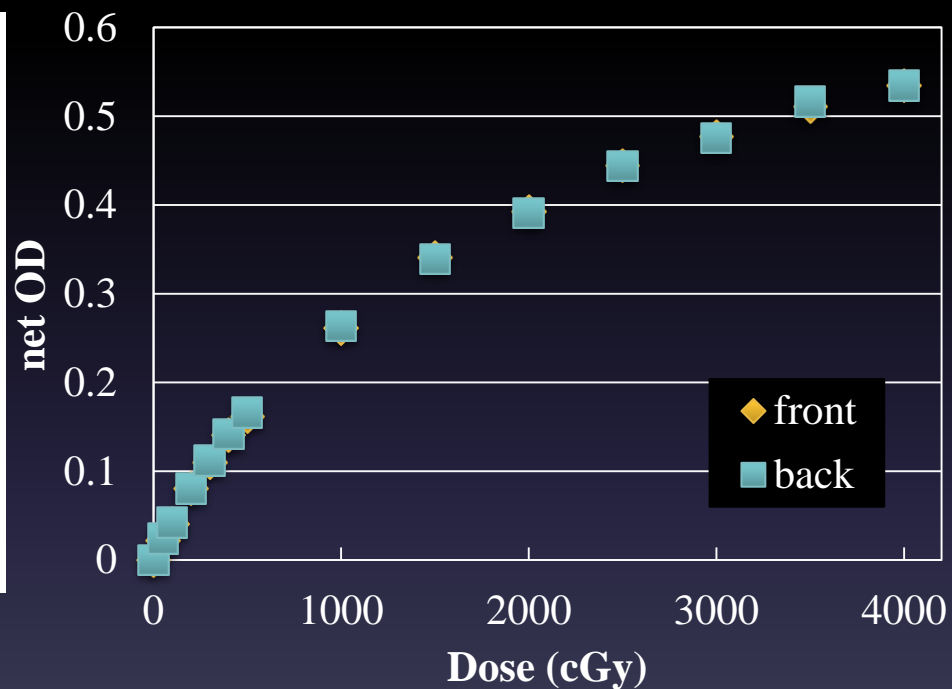


# スキャン方向依存性(表裏) EBT-XD

## EBT3

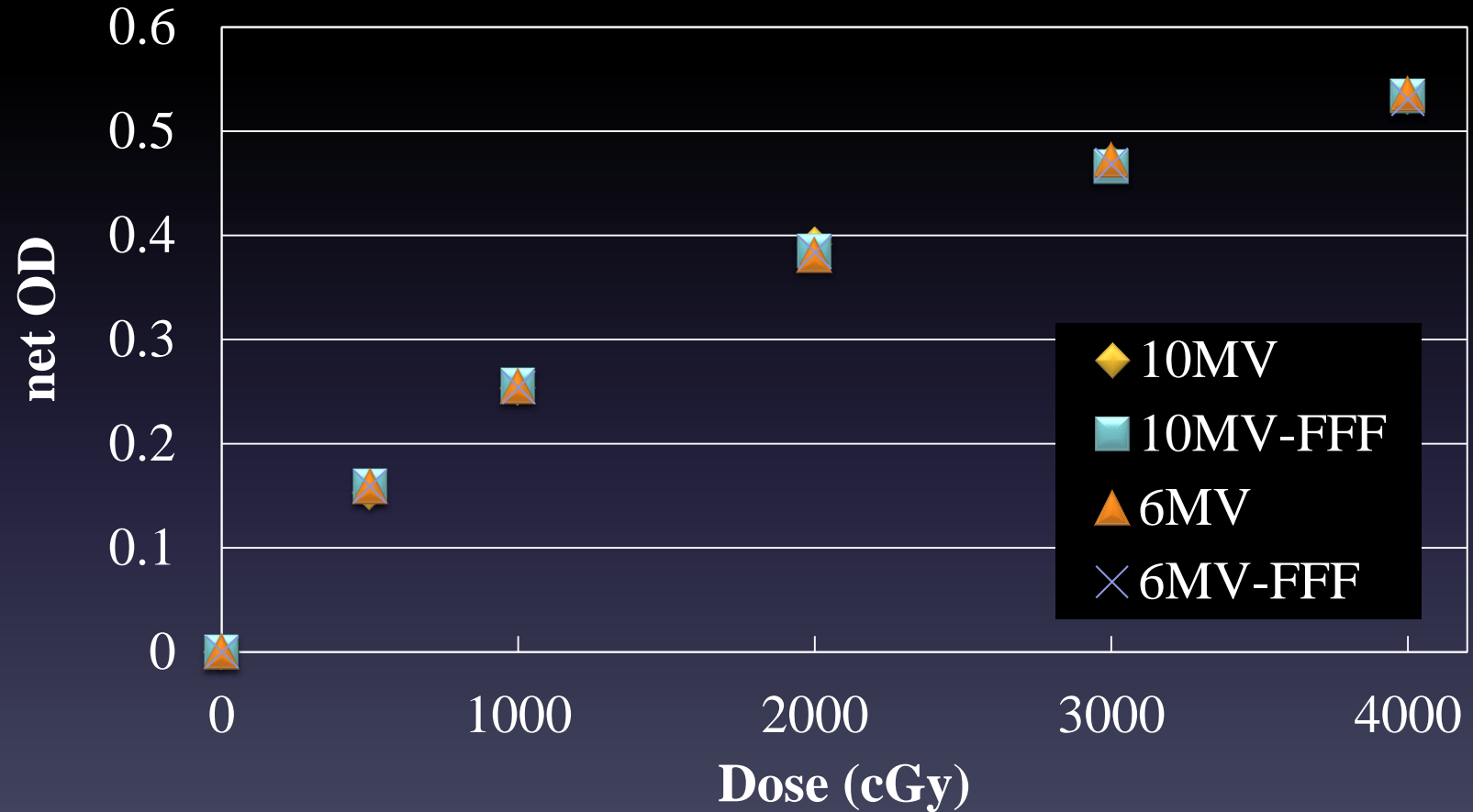


## EBT-XD



# エネルギー・線量率依存性 EBT-XD

## EBT-XD

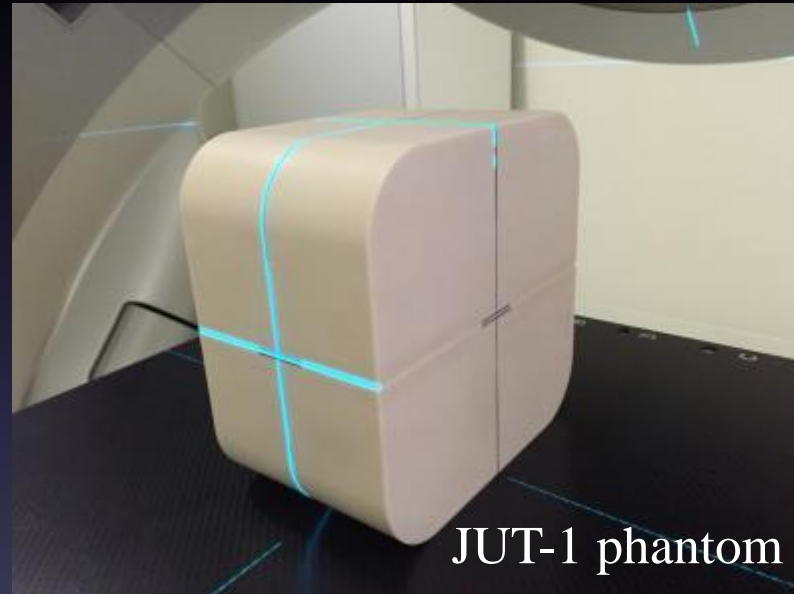


# 本日の内容

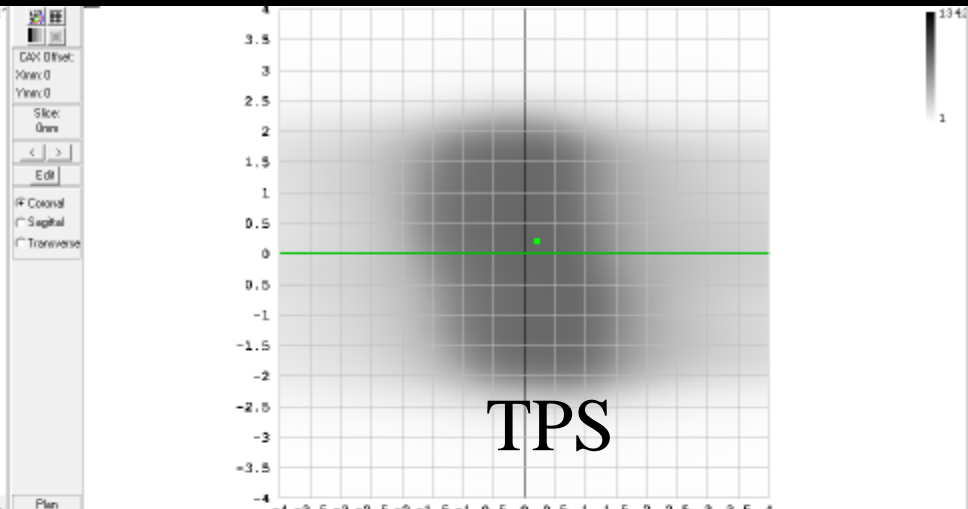
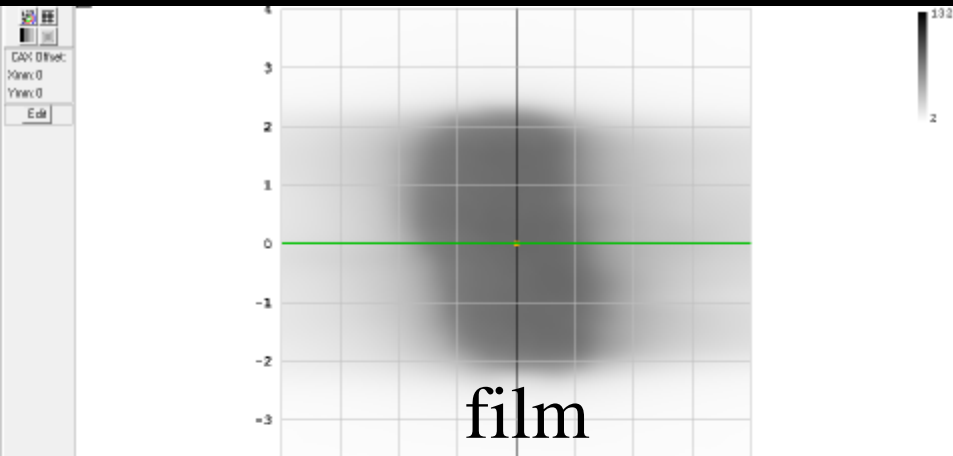
- EBT-XDについて
- EBT-XDの基礎特性
- EBT-XDを用いた臨床応用

# 臨床例

- Eclipse<sub>ver13.5.35</sub> (Acuros)
- Lung-VMAT
- 線量:56Gy/4fr ( $D_{95\%}$ :80%isodose)
- JUT-1 phantom
- Red channelで解析
- SNC Patient<sub>ver6.6</sub>
- ガンマ法(3mm/3%:Th10%): 絶対線量

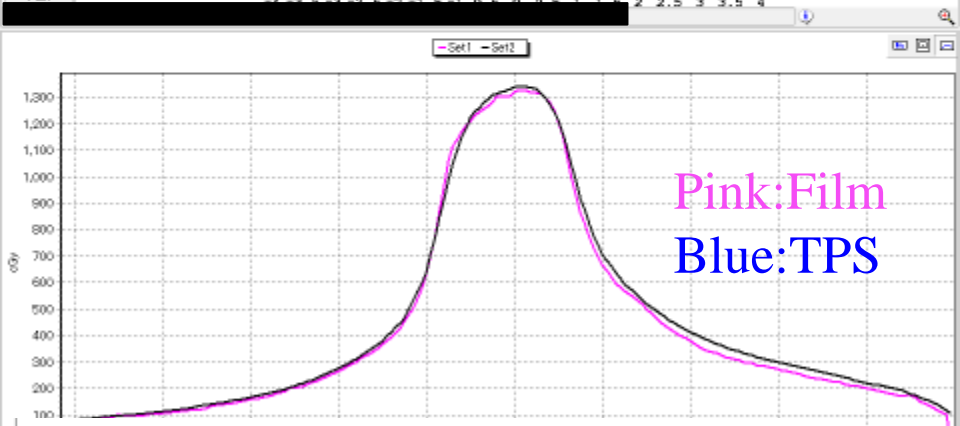
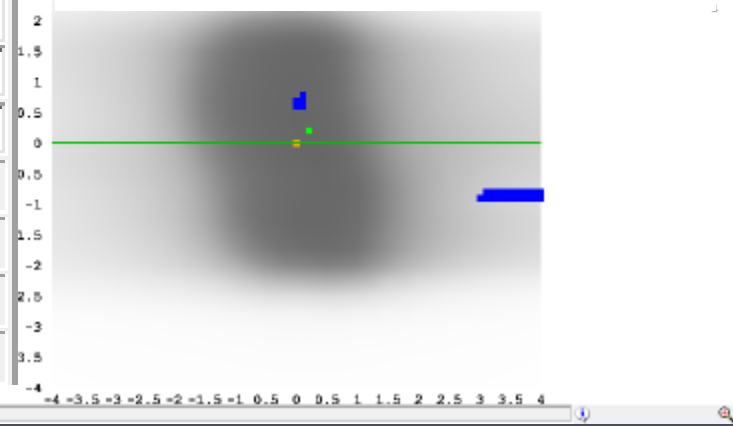


# 臨床例



絶対線量:  
ガンマ法(3mm/3%:Th10%)  
Pass率:98.8%

DTA	Y
RD	AD
TH(%)	10.0
Diff(%)	3
Dist	3
%Pass	98.8
Pass	6899
Fail	87
Total	6986



	Absolute Dose Values				DTA mm	Set1 Pos X/Y mm	Set2 Pos X/Y mm	Dose BQA
	Set1 cGy	Set2 cGy	Set1-Set2 cGy	(Set1-Set2) /52Nm (%)				
CAX	1319.28	1337.64	-18.37	-1.37	0.00			
Norm	1325.02	1342.12	-17.10	-1.27	0.00	2/2	2/2	Gamma
SEL	1319.28	1337.64	-18.37	-1.37	0.00	0/0	0/0	%Diff

# まとめ

EBT-XDは...

- レスポンスはRed channel: ~17 Gyまでが高い, それより高い線量ではGreen channelが高い。
- スキャン方向依存性は小さい:しかし方向は大事。
- 照射後の濃度変化がある:時間管理が必要。
- エネルギー・線量率依存性:小さい(治療領域)。
- 高線量の治療計画でも絶対測定で、高いパス率。





**HIPRAC**

Hiroshima High-Precision Radiotherapy Cancer Center  
広島がん高精度放射線治療センター[ハイブラック]