

目的

千葉核医学技術研究会では、 ^{123}I のコリメータ特性について6社7機種のコリメータを対象に比較検討を行い、第28回秋季大会にて報告した。

今回はコリメータの違いによる影響が大きい ^{123}I -MIBG心縦隔比の算出における散乱補正の有用性について検討を行った。

使用装置および器具

使用装置 GCA7200A/UI
コリメータ LEHR、LEGP、MEGP
ファントム RH2(HL)
使用核種 ^{123}I



左室 7MBq/124ml(56.5kBq/ml)
肺野 10MBq/1241ml(8.1kBq/ml)
縦隔 18MBq/2831ml(6.4kBq/ml)
肝 20MBq/1105ml(18.1kBq/ml)

方法

3種類のコリメータ (LEHR、LEGP、MEGP) において

1. 線源コリメータ間距離を変化させて、点線現収集を行い、ペネトレーションの評価を行う
2. 心筋ファントム収集を行い、散乱補正なしの場合とIDW法、TEW法による散乱補正を行った場合のH/Mの変化を比較する

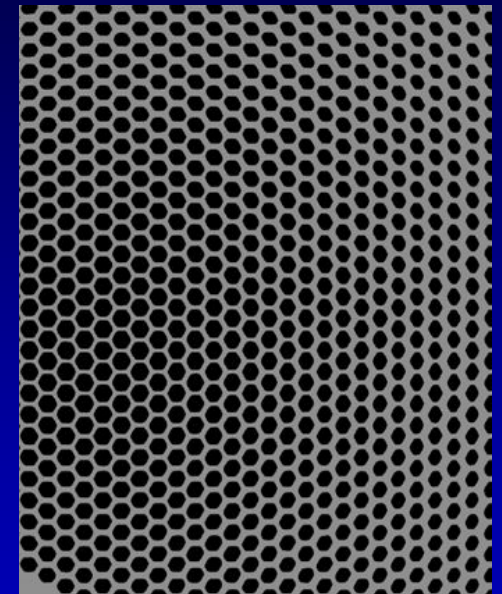
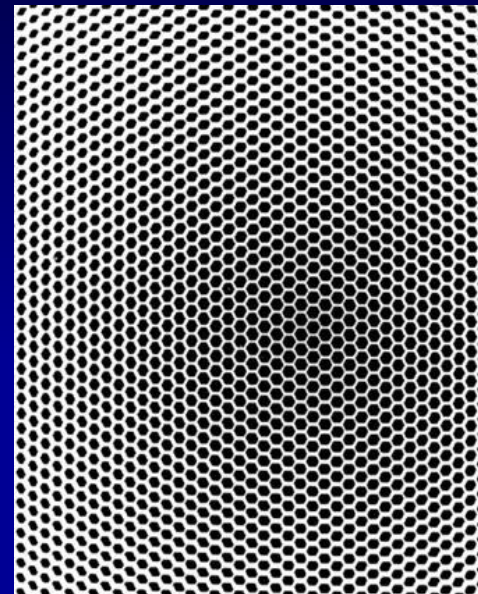
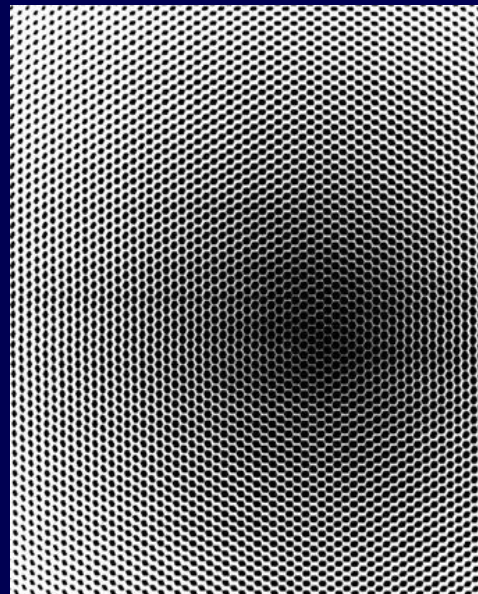
コリメータ特性の比較

LEHR

LEGP

MEGP

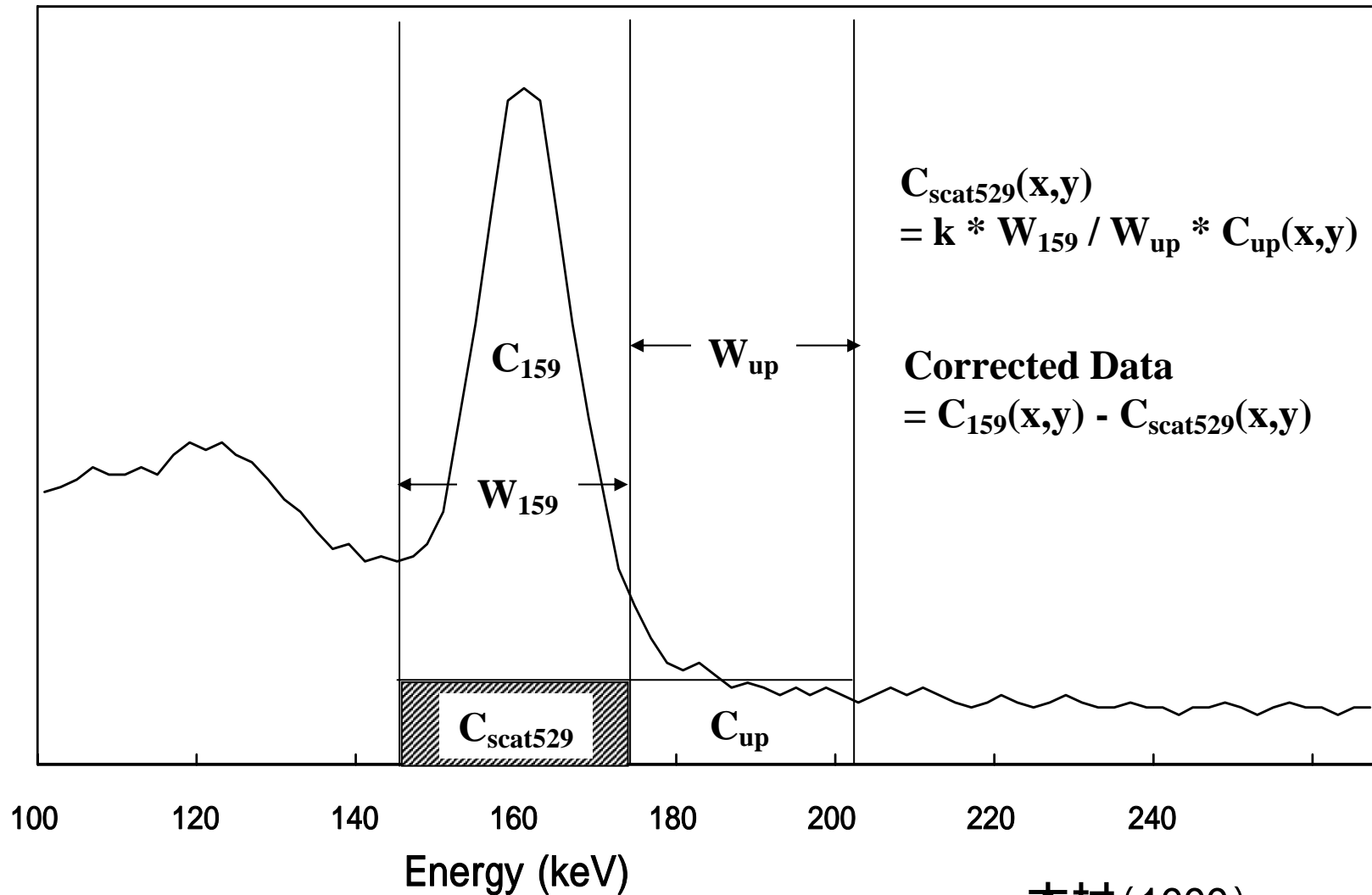
X線写真



FWHM(mm)	8.856	11.861	14.286
感度(補正無)	105.01	133.08	167.11
感度(補正有)	51.28	92.72	138.84

123I

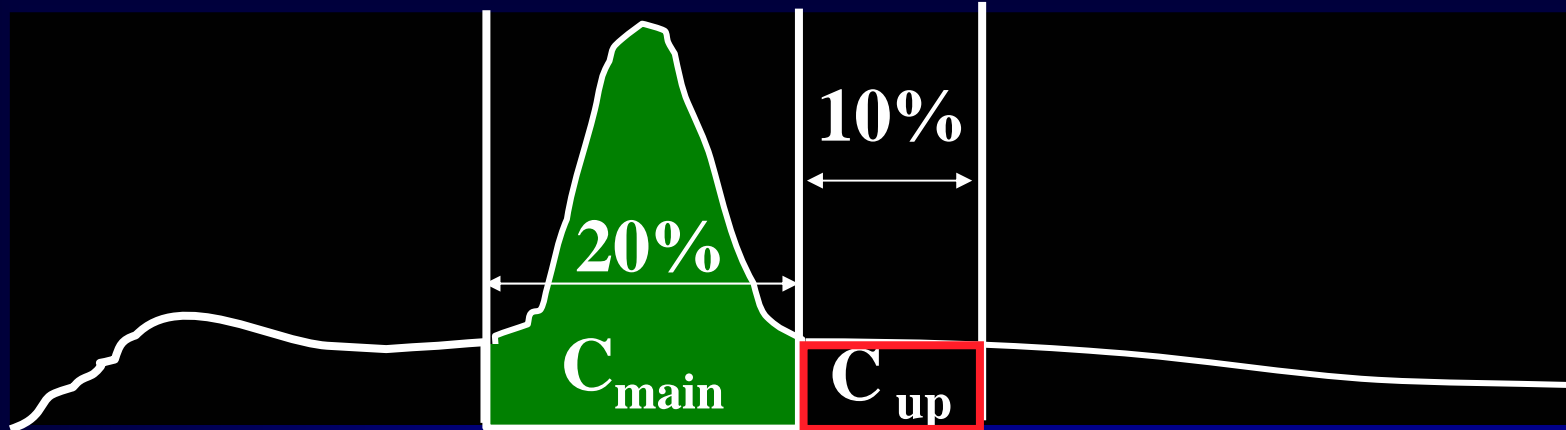
^{123}I -dual window (IDW)法



本村 (1999)

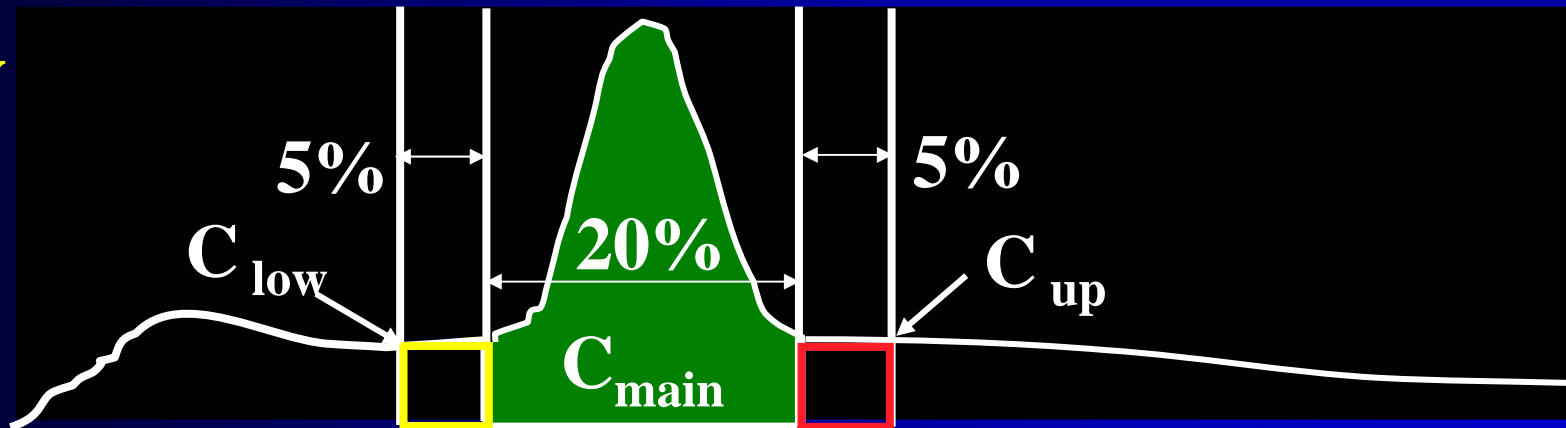
エネルギー設定

IDW



$$C_{IDW}(x,y) = C_{main}(x,y) - 2 * C_{up}(x,y)$$

TEW



$$C_{TEW}(x,y) = C_{main}(x,y) - (C_{low}(x,y) + C_{up}(x,y)) * 2$$

方法1 点線源収集

収集条件

^{123}I 点線源37MBq

マトリクスサイズ 128x128

収集時間5分

線源・コリメータ間距離

10、50、100、200、300cm

検討項目

エネルギースペクトラム、画像の視覚評価

散乱線含有率の算出

方法1 点線源収集

散乱線含有率の算出法

高エネルギー側散乱線含有率

$$= (C_{\text{up5\%}} / C_{\text{main}}) * 100$$

低エネルギー側散乱線含有率

$$= (C_{\text{low 5\%}} / C_{\text{main}}) * 100$$

方法2 ファントム収集

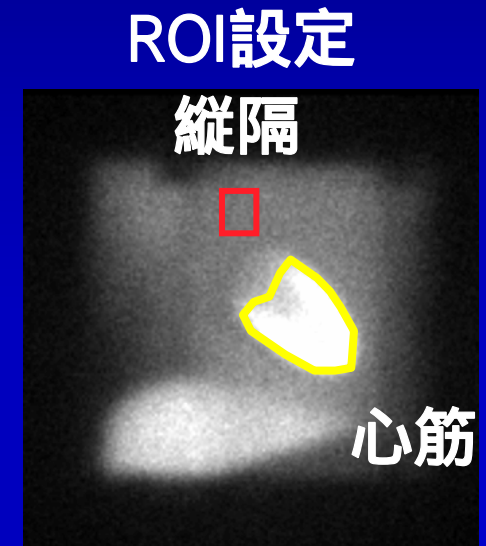
収集条件

マトリクスサイズ	128x128
収集時間	10分

検討項目

H/Mの算出

$$H/M = \frac{\text{心筋部ROI内平均カウント}}{\text{縦隔部ROI内平均カウント}}$$



結果 エネルギースペクトラム

無し

LEHR

LEGP

MEGP

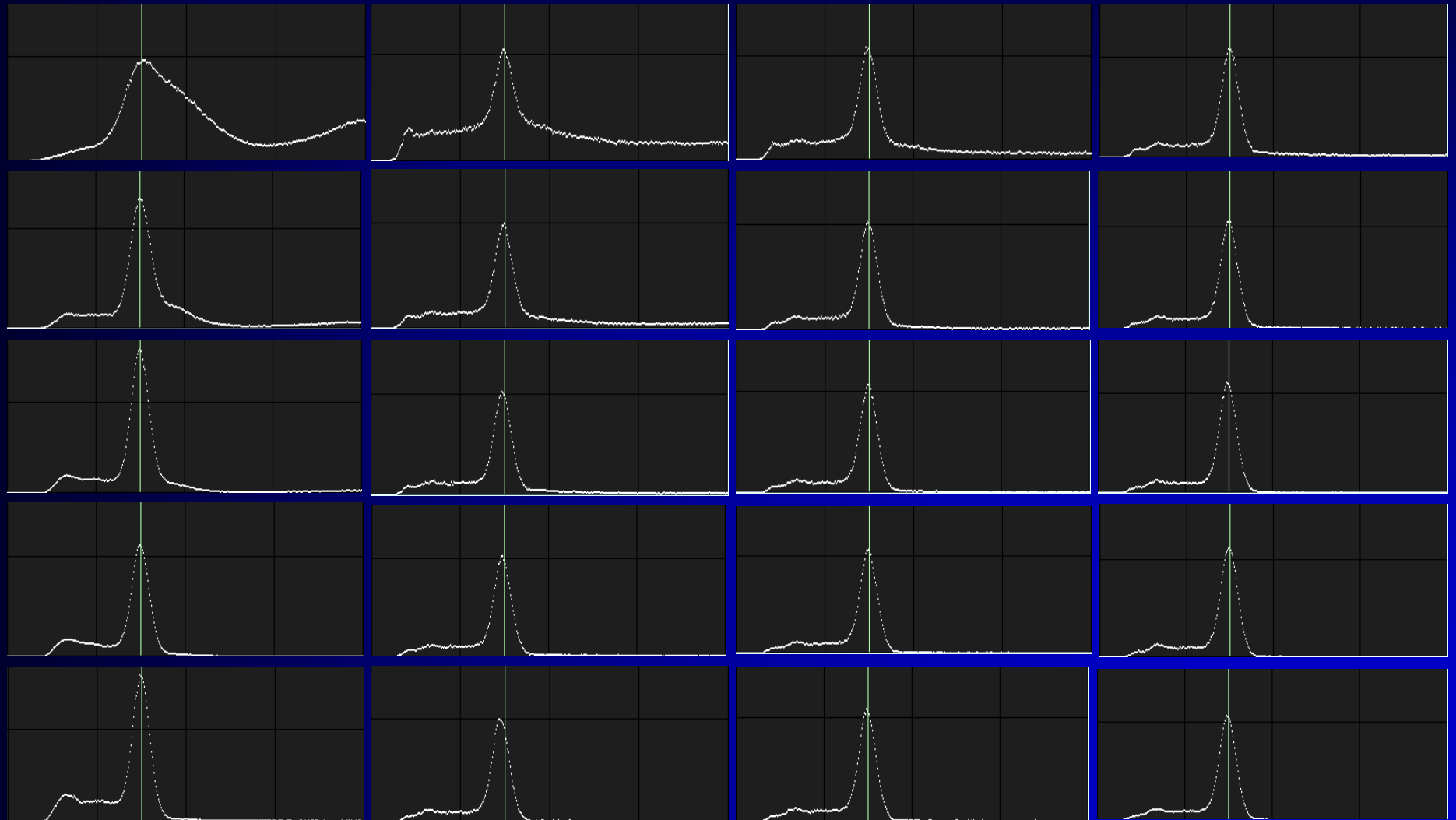
10cm

50cm

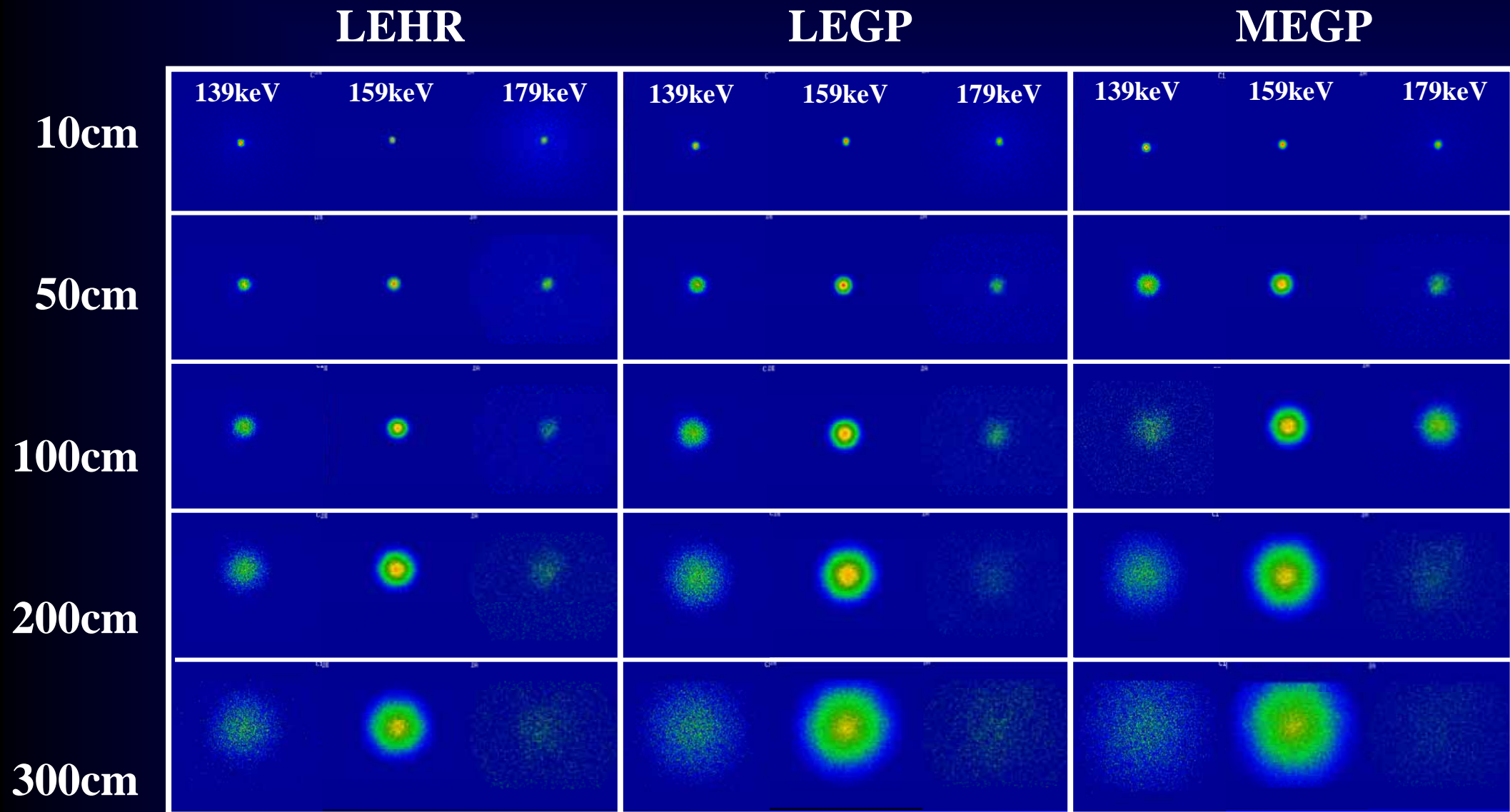
100cm

200cm

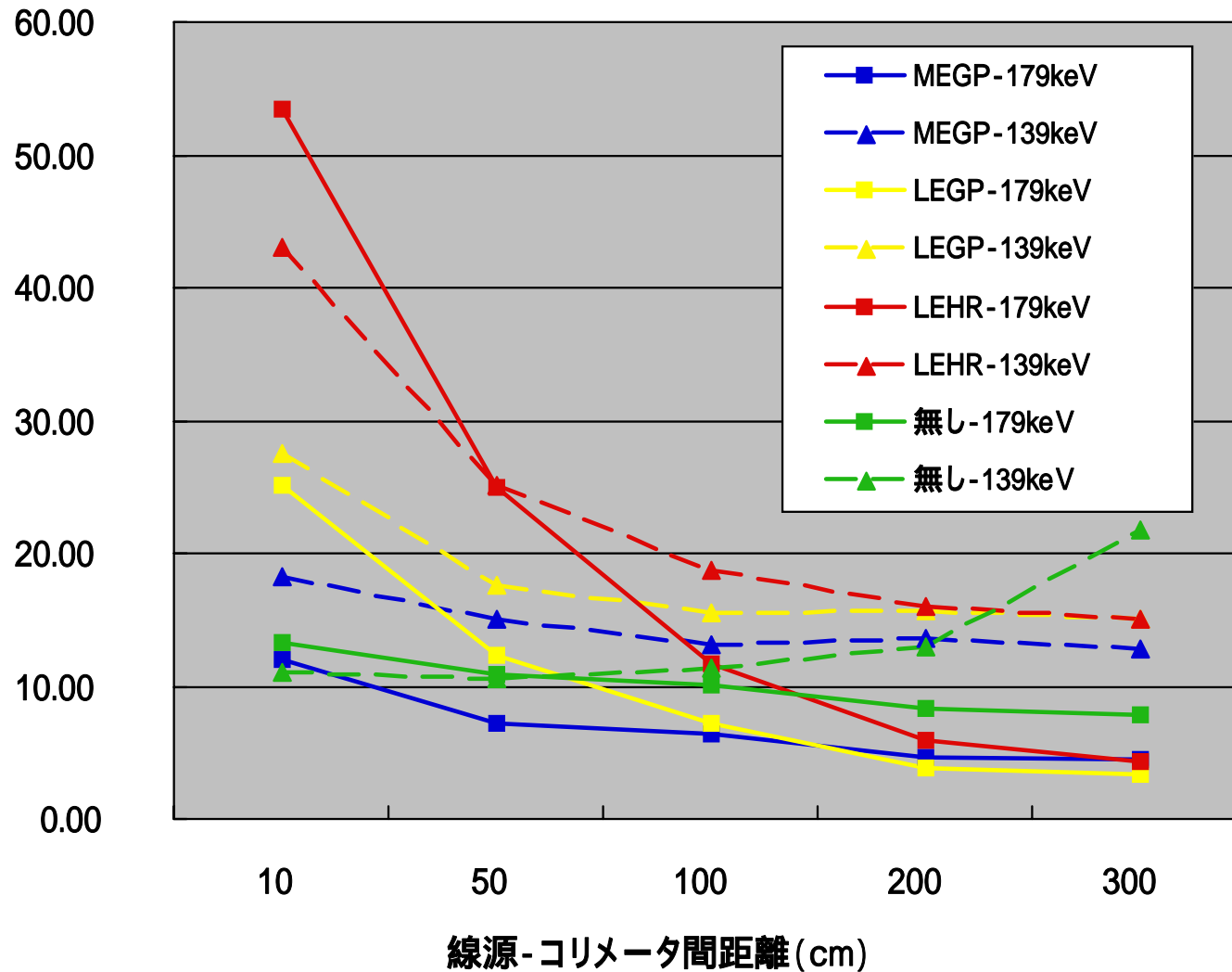
300cm



結果 点線源画像



結果 散乱線含有率



結果 散乱線含有率

現象

- ・ コリメータなしでは低エネルギー側・高エネルギー側ともほぼ同程度
- ・ 距離が短い場合、LEHRの散乱線眼含有率が特に高い
- ・ 距離が離れるのに従い散乱線含有率は一定値に収束する
- ・ 低エネルギー側の方が散乱線含有率が高い

考察

- ・ 低エネルギー側の散乱線は159keVの散乱線
- ・ 高エネルギー側の散乱線は529keVの散乱線
- ・ 距離が近い場合の散乱線含有率の差がH/Mの差となる

結果 H/M

% ERROR	補正無し	IDW	TEW
LEGP/LEHR	2.51/2.14 17.3	2.57/2.64 2.7	2.86/2.81 1.8
MEGP/LEHR	2.54/2.14 18.7	2.55/2.64 3.4	2.82/2.81 0.4
LEGP/MEGP	2.51/2.54 1.2	2.57/2.55 0.8	2.86/2.82 1.4

結果 H/M

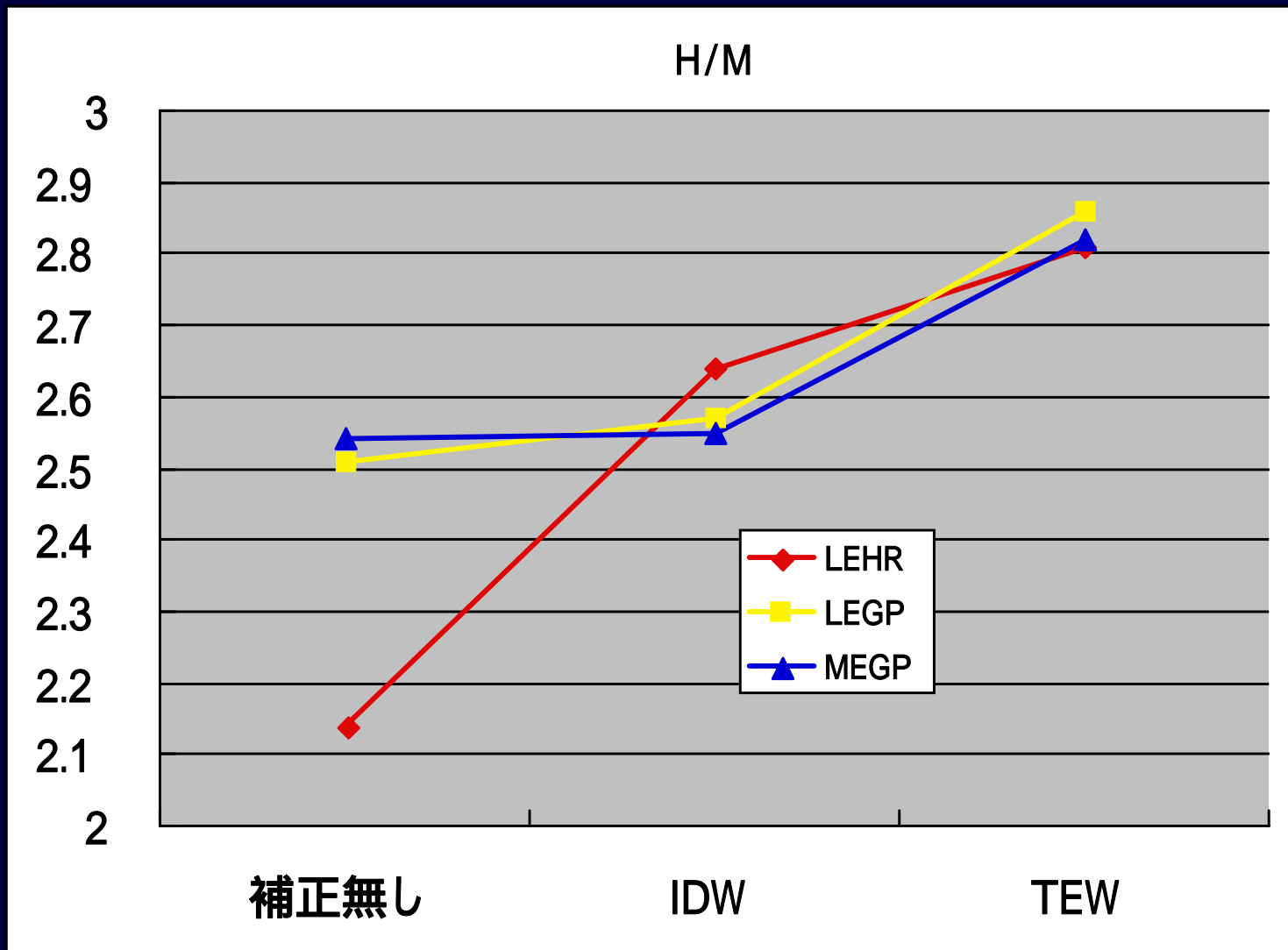
現象

- ・補正なしではLEHRが低値を示した
- ・IDW法により3者の誤差が無くなった
- ・TEW法によりH/Mは高くなった

考察

- ・H/Mのコリメータ間誤差の要因としては高エネルギー側からのペネトレーションの影響が大きい

結果 H/M



まとめ

- ・散乱補正を行わないと、LEHRの場合、H/Mは低い値を示した。
- ・IDW法、TEW法による補正を行うことによりコリメータ間の誤差は大幅に改善した。
- ・IDW法はTEW法が使用できない装置でも補正可能であり、有用であると思われた。