

Metzフィルタを使用したSmall Heartの左室駆出率の検討

小野 良博

Key Words : QGS解析, EF, Metzフィルタ

[背景]

心電図同期SPECTにおいて小心臓（以後Small Heart）では心筋を実際より大きく描写するため心内腔を十分描出できずQGS解析において左室収縮期容積（以後ESV）や左室拡張期容積（以後EDV）は実際より小さくなる。このため左室駆出率（以後EF）が過大な値になる傾向がある。図1は通常の心臓のESV画像で左室が良く描写されているが、図2のSmall HeartのESV画像は左室の心尖部分が潰れたようになり左室を正確に描写できていない。

[目的]

ノイズ除去フィルタであるMetzフィルタはButterworthフィルタより画像の鮮鋭化が可能である。図3に示すようにButterworthフィルタはorder 8から数値を大きくしても画像は変わらずCut offを大きくすると画像は荒くなるだけである。Metzフィルタはorder, Cut offを大きくすることで心内腔をButterworthフィルタより大きく描写することが可能となるが、その反面本来の情報を意図的に変えることができるので定量化、が重視されている最近の核医学では使われることが少ないフィルタである。今回、このMetzフィルタを使用して画像を鮮鋭化することでSmall HeartのEFの過大評価の改善を試みた。

[方法]

心エコーのEFを基準としてButterworthフィルタおよびMetzフィルタで得られた画像をもとに

QGSを用いてEFを比較検討した。

[対象]

- ・ 負荷201Tl心電図同期SPECTと心エコーを実施した患者
- ・ 除外基準として、不整脈がない、大きな心筋欠損のない症例
- ・ SPECTのdataは安静時を使用。Butterworthフィルタを使用したQGS解析で安静時のESVが20ml以下に算出された症例

上記の三つの条件を満たした39症例を対象とした。

なおSmall Heartの定義がないため今回は第67回日本循環器学会総会・学術集会のランチョンセミナー32の文献を参考にESV20ml以下をSmall Heartとした。

[使用機器]

TOSHIBA Symbia E
GMS 7700A

[撮影条件]

収集角度	360度	マトリクス	64×64
回転軌道	円軌道	拡大率	1.45
コリメーター	LMEGP	画像再構成	FBP

Butterworthフィルタ

(Cut off 0.55nyquist order 8)

Metzフィルタ

(Cut off 1.00nyquist order 30)

[結果]

図4にButterworthフィルタと心エコーの比較したグラフ、Metzフィルタと心エコーを比較したグラフを示した。Butterworth処理でESVが5ml以下の症例では心エコーとのEFの差はButterworth

フィルタよりMetzフィルタのほうが良くなるものの差は開いたままであった。Butterworth処理でESVが6mlを越える症例はMetzフィルタと心エコーとのEFの差が10%以内になり良く改善された。Butterworth処理でESVが15mlを超える症例とMetzフィルタで過補正になる症例と改善できた症例があった。図5は心エコーとの相関である。全症例で相関をとると相関のない結果となってしまうので、今回は補正が不十分であった症例（ButterworthフィルタのEFが80%以上で、ESVが5ml以下の症例）を除いた30症例で相関をとるとMetzフィルタが0.5083、Butterworthフィルタでは0.4101とMetzフィルタの相関が良い結果となった。

最後に症例を示す。症例1, 2は補正効果が良かった症例である。ButterworthフィルタのESV画像では心内腔をうまく描出できず、心尖を潰してしまっているが、Metzフィルタでは改善され心エコーのEFに近い数値になっている。症例3は補正効果が弱くうまく補正できなかった症例である。Butterworth処理でESVが小さすぎるとMetzフィルタを使用して補正しても心エコーとのEFとの差は大きいままで改善されづらい。症例4は過補正の症例である。Butterworth処理でESVが15mlを超える症例は過補正になることもありMetzフ

ィルタの使用に注意が必要であった。

[考察]

Small HeartにMetzフィルタを使用することで

- ・心内腔の描出が改善され良くなる。
- ・ESV, EDVが大きくなる。

このためButterworthフィルタで処理するよりEFが下がり過大評価の改善が期待できる。

注意点としてButterworthフィルタ処理でESVが5ml以下の症例では補正効果が弱く改善が期待できない。またButterworthフィルタ処理でESVが20mlに近い症例では過補正になることもある。Small Heartの明確な定義がないためEFの数値や心尖の描写を考慮してMetzフィルタを使う必要がある。

[結語]

ESVが14ml以下になるとButterworthフィルタではQGSのEFが過大評価され心エコーとの乖離が生じていたが、Metzフィルタの使用でESVが6ml程度まではEFの過大評価を改善し、心エコーとの乖離を抑制することができた。

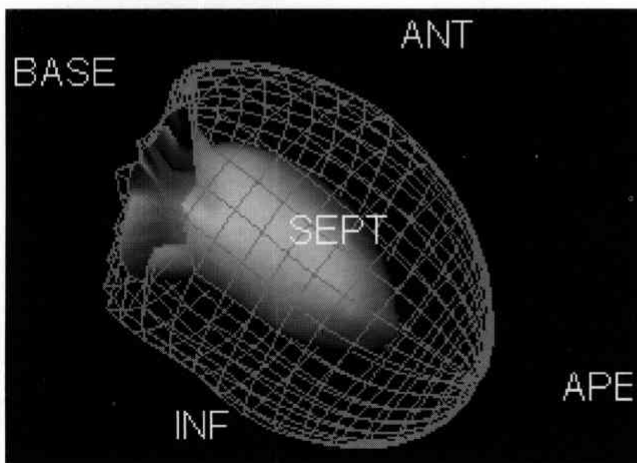


図1 small heart ESV 35ml EF 62%

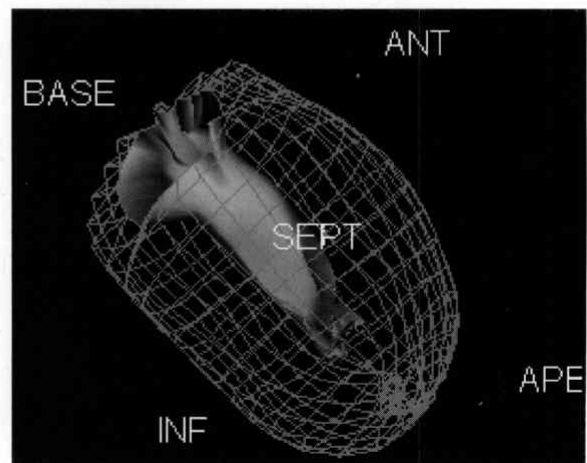


図2 small heart ESV 9ml EF 78%

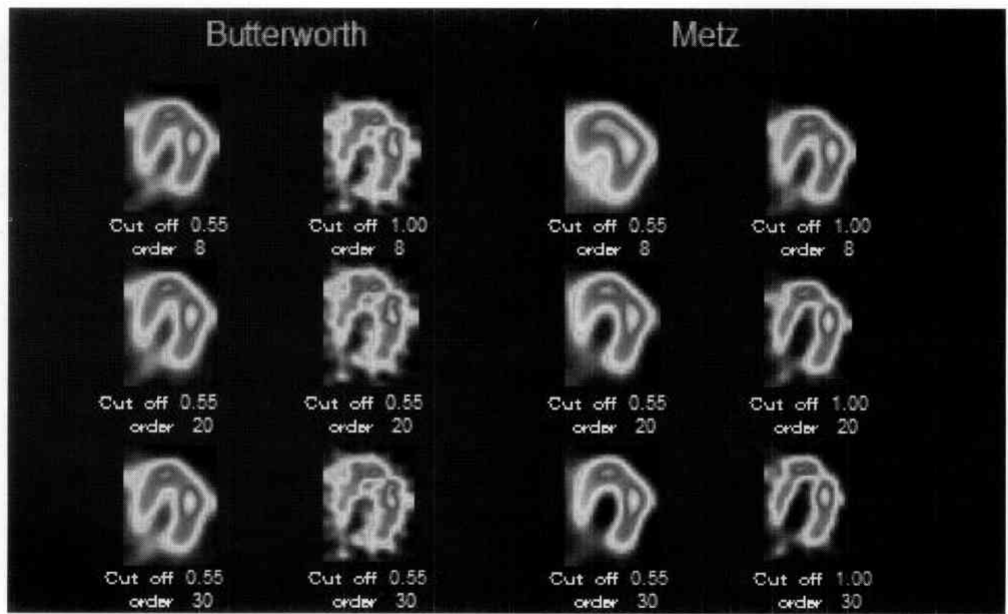
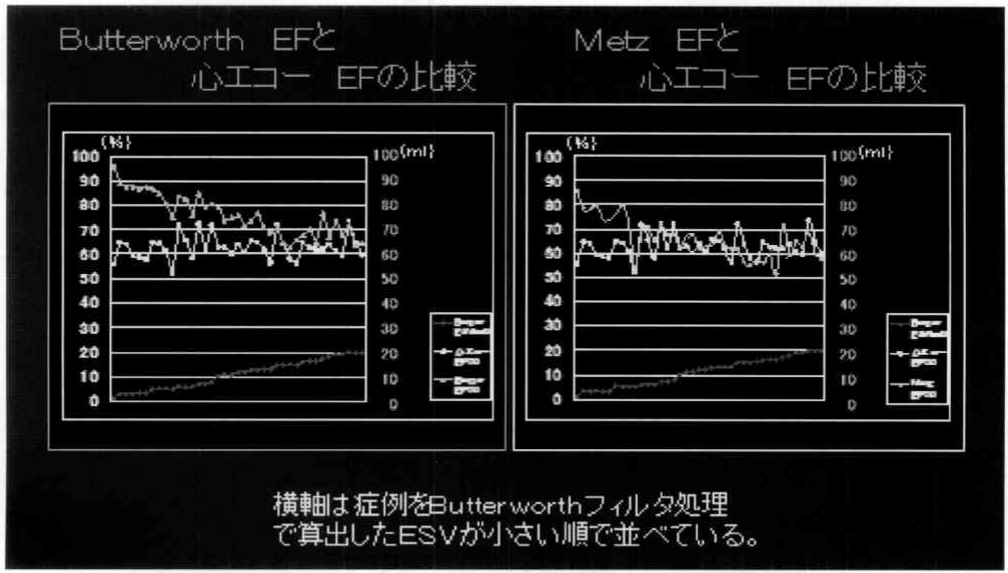


図3 Metzの効果



横軸は症例をButterworthフィルタ処理で算出したESVが小さい順で並べている。

図4 心エコーEFと各フィルタのEFの比較

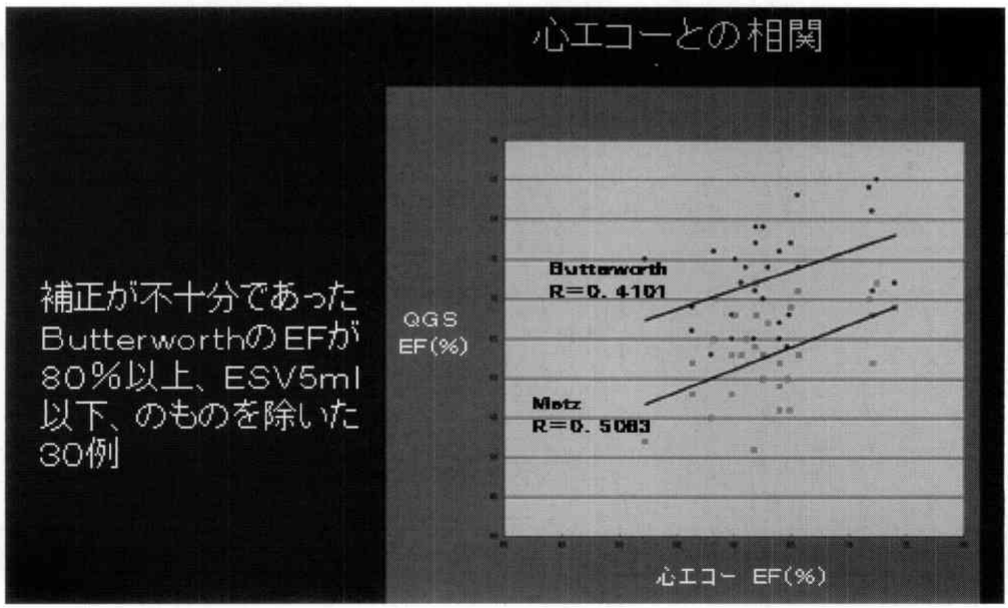


図5 心エコーとの相関図

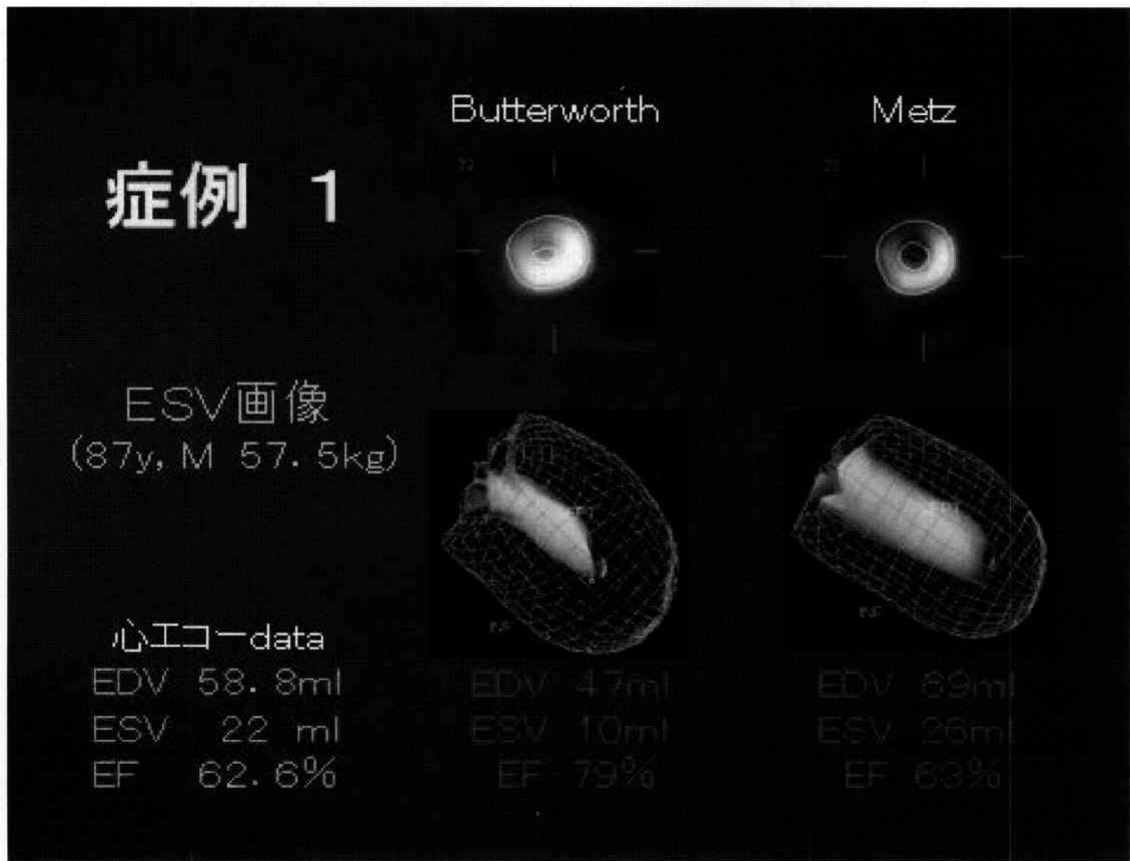


図6 症例 1

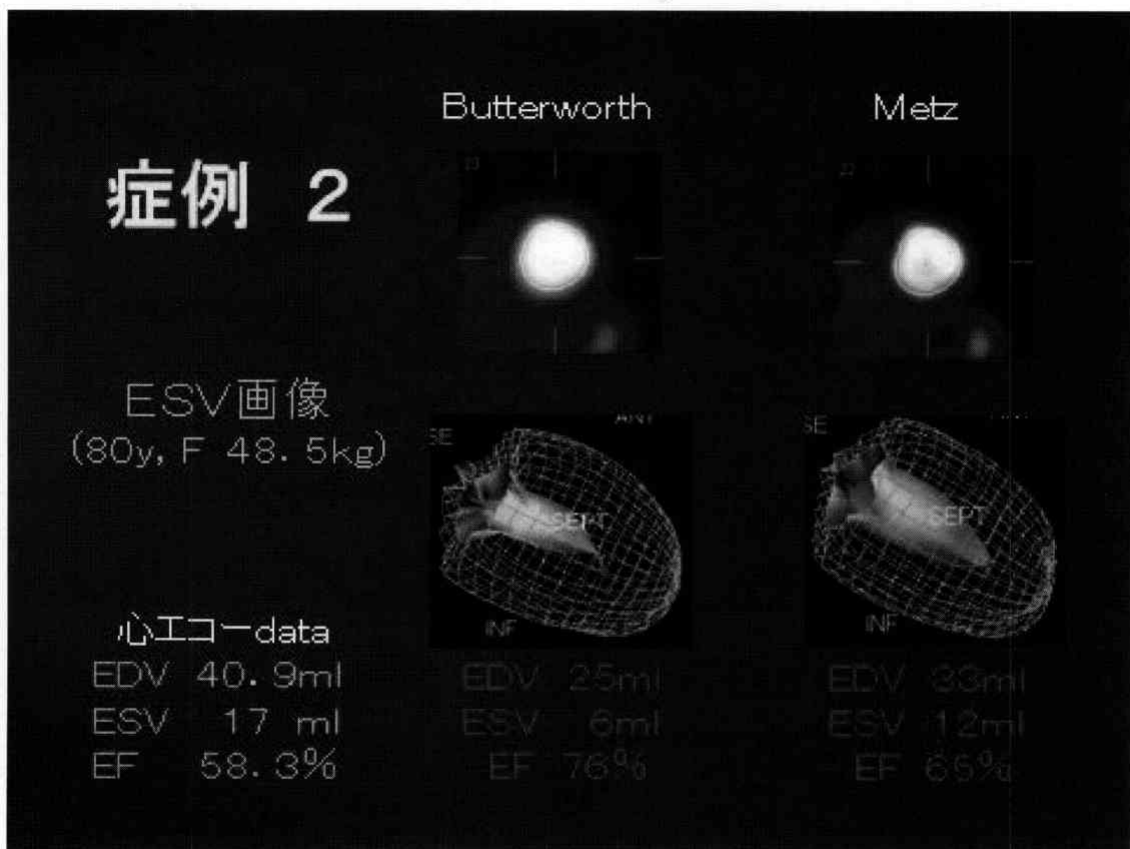


図7 症例 2

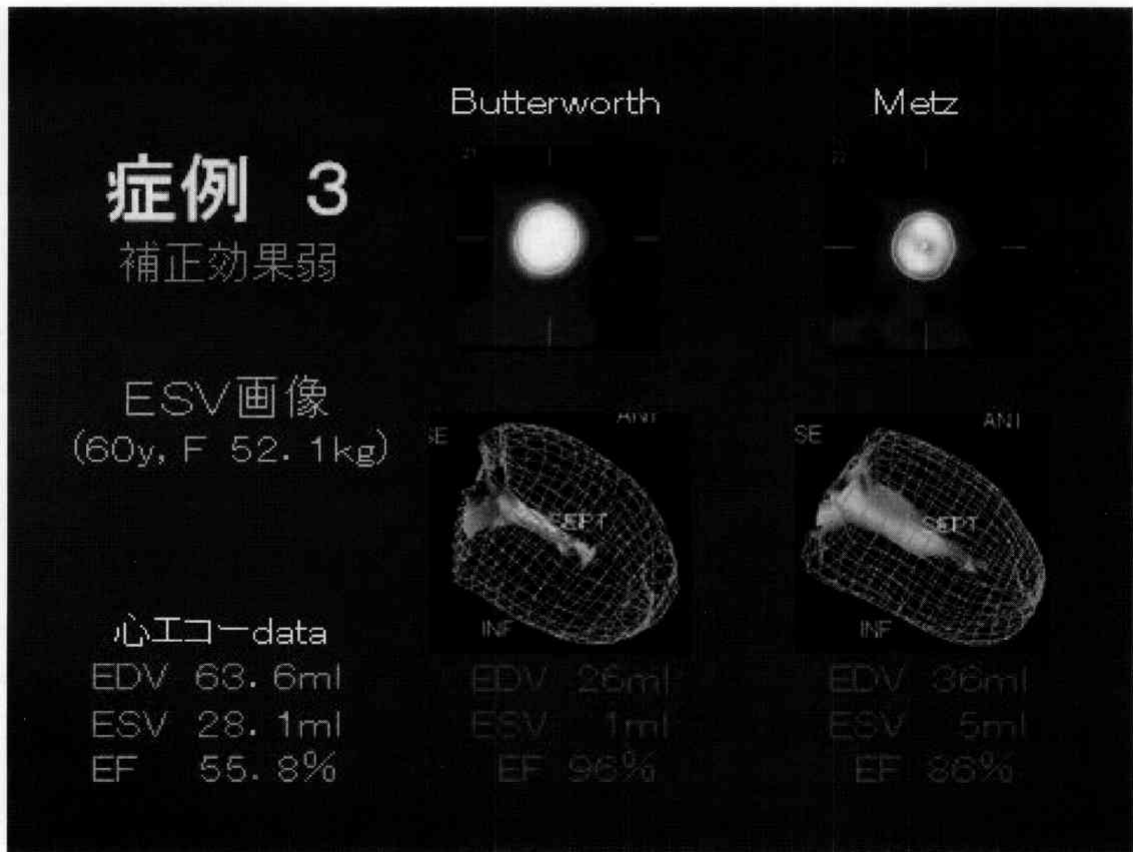


図8 症例 3

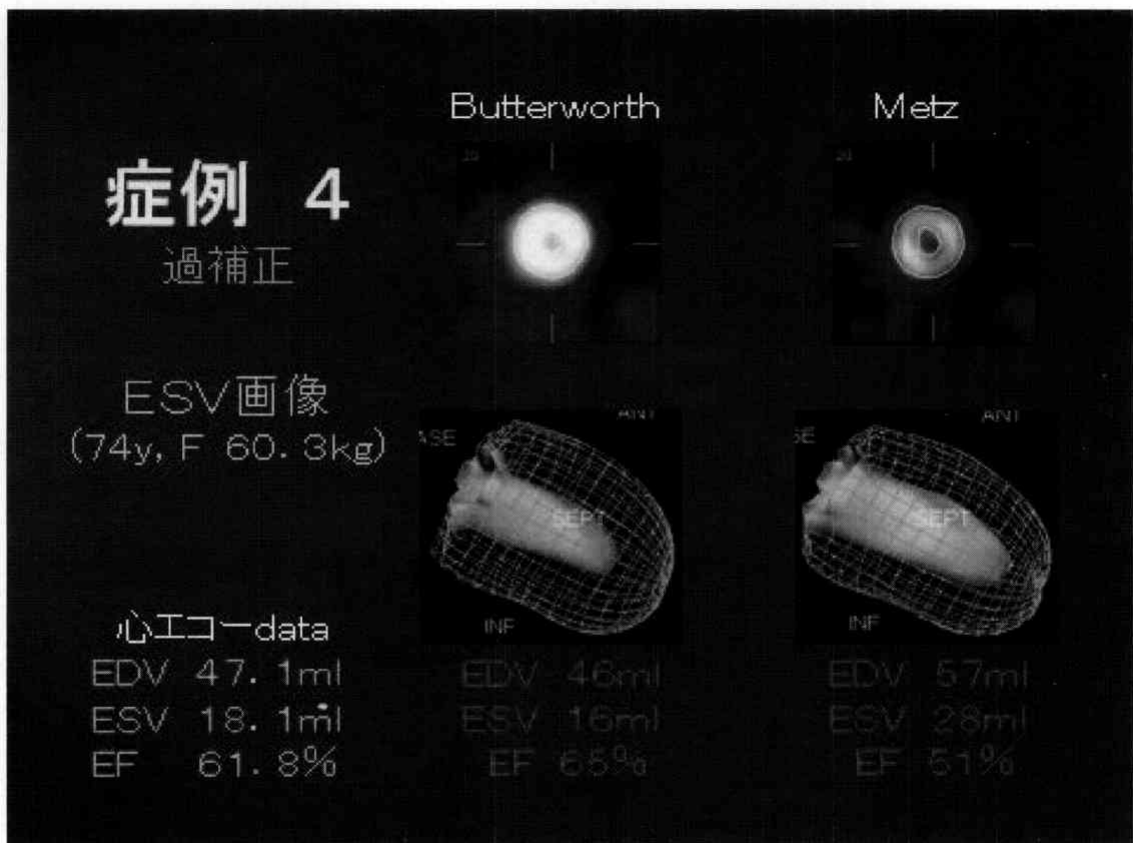


図9 症例 4