

# 総合ディスカッション

## セッション I

### 《演題 1 に対する質疑応答》

Q [座長 中嶋]

最近、再静注等もありますので、洗い出しが計算できなくなる症例がたくさん出てくると思います。そのことによる、診断上の損失がないだろうかということですが、皆さんの経験上、いかがですか。washoutはやはり必要だとお考えでしょうか。

A [国立金沢 放 多田]

画像だけで相対的な欠損とか低下といったものを見ているのでは、3枝病変を見落とす可能性があるということからwashoutが利用された。そしてwashoutの経過も、相対的washoutと、カウントそのものを考えるというのがあって、今でも助けには使っています。画像で全く異常がなくて、washoutだけが異常になるという例は余りありませんが、助けになっているということは事実だと思います。

Q [座長 中嶋]

実際、この中でもwashoutを使う表示と、あるいはその減算だけをするものがあるわけですが、その二つをどうやって使い分けしていったらいいと考えられますか。

A [加賀中央 放 川本]

今までのようなTIの検査である場合や運動負荷の場合には、washoutの計算を使った方がいいでしょうし、これから行なわれていくであろう再静注法や<sup>99m</sup>Tc製剤における検査では、演算のmapを使った方がいいと思います。

### 《演題 2 に対する質疑応答》

Q [座長 中嶋]

散乱というのはとても大切な問題でありながら、なかなか良い補正の方法がなかった領域でもあるのですが、この点いかがですか。今の<sup>123</sup>Iの159keVのところと、<sup>201</sup>Tlの167keVのところは、メインピーク自体もかなり重なっていますので、完全に分けるのが難しいですね。

A [福井医大 放 楊]

難しいと思います。

Q [座長 中嶋]

実際のTEW法で引く場合のサブウィンドウというのは、それぞれのピークのところに設定できるのでしょうか。それとも両方の外側に設定する形になりますか。

A [福井医大 放 楊]

一応それぞれのメインピークの下に3%のサブウィンドウを設定します。

Q [座長 中嶋]

<sup>123</sup>Iと<sup>201</sup>Tlとそれぞれ別々に、167keVと159keVのところにあるということですね。

A [福井医大 放 楊]

<sup>201</sup>Tlの方は、71keVのピークの方にサブウィンドウを設定します。

Q [座長 中嶋]

つまり、<sup>123</sup>Iのピークに設定するときには、<sup>201</sup>Tlの上のもう一つのピークのところを含むようになっているのですか。

A [福井医大 放 杉本]

今の御質問のとおり、167keVの<sup>201</sup>Tlのエネルギーと<sup>123</sup>Iの159keVのエネルギーは、重なってしまいますので、今回は6ピークで修正しています。<sup>123</sup>I側のメインピークを26%に広げて、<sup>201</sup>Tlと<sup>123</sup>I両方を含め、その両サイドにサブウィンドウを設定して減算処理しています。従って、さらにそれぞれに三つずつとなると合計9ピークになります。今のところソフト的にまだ対応できていませんので、今回はその167keVも完全に含めて、その群の散乱も一緒に処理しようということで検討しています。

Q [座長 中嶋]

実際のスペクトルの形を見ますと、分離はできそうですか。

A [福井医大 放 杉本]

今回、単純なモデルのファントムで評価しましたが、スペクトルの非常に接近したところでのウィンドウ

設定の検討がまだできておりませんので、十分答えられませんが、今後、何とか対応できたらと思っております。

C [座長 中嶋]

当院でも少し使ってみて、コントラストの改善という点ではとても良いので、今度は定量性という上でも、これから少しずつ改善されることを期待しています。

### 《演題 3 に対する質疑応答》

Q [座長 中嶋]

小児の先天性心疾患でも感じますが臨床において、左室と右室の $^{201}\text{Tl}$ の比をとった場合、全体の $^{201}\text{Tl}$ のuptakeの比を見る場合と、単位体積に換算した場合とでは形が変わります。これは、 $^{201}\text{Tl}$ の全体の重量比でしょうか。

A [金大 小児 中村]

そうです。

Q [座長 中嶋]

重量比をその単位体積当たりのカウントに換算すると、結果は変わってきますか。

A [金大 小児 中村]

計算はしてみました、余り相関はありませんでした。これはあくまでも動物実験で直接切り開き、そのものを取り出して測っているため、臨床となると、また別のファクターが少し入る可能性があるのではないかと思います。

Q [座長 中嶋]

臨床で心臓全体という場合には、どうしても内腔を含んでいたり、完全にその壁がトレースできているかという問題があるので、そういう差も少しあるのかもしれないですね。

それと、容量負荷は、ARのモデルでされていますが、それはASDで生じている容量負荷と、大体同じと考えてよろしいのでしょうか。

A [金大 小児 中村]

ARはあくまでも左室の容量負荷で、ラットでのASDモデルつまり、右室だけの容量負荷は、文献でも今のところ作ったという例がなく、トライはしているのですが、なかなかうまくいっていないのが現状です。できれば、もっといいデータになるのではと思います。

C [座長 中嶋]

ちょうどASDで見ているときの容量負荷のパターンと格好がよく似ているので、興味深いと思います。

### 《演題 4 に対する質疑応答》

Q [座長 中嶋]

今のデータはかなり良いデータですね。24時間像だけでなく、安静の画像とかrejectionの画像、場合によっては、これから $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の製剤も出てくると思いますが、そういった場合でも、安静で撮った画像に対して同じcriteriaを当てはめて、例えば50%というのをを用いれば、かなりviabilityがよく判断できると考えていいでしょうか。

A [金大 核 滝]

24時間まで待てば十分な再分布が得られると考えれば、安静時の投与と同じようなものを見ていると思いますので、安静時投与だけでも、50%という数字はかなり使える数字ではないかと思います。

## セッションⅡ

### 《演題 5 に対する質疑応答》

Q [金大 一内 寺崎]

今の症例は、最初の時点で心筋炎であって、それが経過とともに改善したという可能性はないでしょうか。

A [富山中央 内 井内]

心筋炎かどうかはわかりません。心筋生検だけでわかるわけではありませんが、Smolderingできているような心筋炎であれば、生検をしておりませんのでちょっとわかりません。拡張型心筋症の中には、心筋炎もあるのだらうと思います。ただ、1年に何回もぜんそく発作を起こしたという割には、この3年間は全くぜんそく発作を起こしていないところを見ると、やはり以前からの症状は心不全なのかということも考えています。

## 《演題 6 に対する質疑応答》

Q [富山医薬大 二内 井上]

1 例目ですが、日を変えて何日か見ていると、QTは短くなってきているのですか？

A [金大 一内 織田]

少なくとも入院中は、QTは長いままの状態が続いていたと思います。

Q [富山医薬大 二内 井上]

発作前の心電図が手に入っていますか。あるいは退院してから経過を見てみると、QTが戻ってくるということはあるのですか。

A [金大 一内 織田]

発作前に関しては手に入っていません。

Q [富山医薬大 二内 井上]

数日前から漢方薬を飲んでいたということですが、その辺とカリウムとの関係というところが、一番問題になると思うのですが。

A [金大 一内 織田]

電解質は入院時、異常はなかった症例です。

Q [富山医薬大 二内 井上]

カリウムが正常値の下限ぐらいだとか、いう点はいかがでしょうか？

A [金大 一内 織田]

なかったと思います。

Q [座長 清水]

確か、今年のBritish Heart Journalではなかったかと思いますが、心室性の期外収縮の症例で、中隔を中心にMIBGの取り込みが悪いがexerciseでinduceされるものに特に顕著であるという論文があったかと思うのですが、その運動負荷で増悪するものと、そうでないものとの差とか、症例数がちょっと少ないのでなかなか言いにくいかと思いますが、いかがですか。

A [金大 一内 織田]

1 例だけ運動負荷で確実に誘発されるQT、症例3であったのですが、その4 例目も、reperfusion arrhythmiaのような感じなので、ちょっと比較は難しいと思います。

## 《演題 7 に対する質疑応答》

Q [富山医薬大 二内 麻野井]

この成績を裏づける、中隔の組織学的な違いとか、そういうものはどうでしょうか。

A [金大 二内 清水]

今回の症例は全例見ておりませんが、以前、私も発表したように、一般にASHと言われる非対称性中隔を示す高血圧と肥大型心筋症の組織所見を比べてみますと、肥大型心筋症の方では、錯綜配列が高頻度に認められます。

Q [富山医薬大 二内 麻野井]

そのパーセントが多いということですか。

A [金大 二内 清水]

そうです。それに対して、高血圧の方では余り認められない。あるいは、錯綜配列があるか、ないかという程度のもが多いのです。

Q [富山医薬大 二内 麻野井]

錯綜配列の程度が非常に軽いという中隔の組織所見が、肥大型心筋症には入れずに、高血圧性心疾患とする診断の根拠になっているわけですか。

A [金大 二内 清水]

いえ、肥大型心筋症といえますのは、元来、明らかな原因がないものを言うため、高血圧の合併があれば、当然それは肥大型心筋症という診断をつけてはいけないわけです。ところが、高血圧症の中にもそういう症例があります。同一かどうかということ、生検像から比べてみると、今申しましたように、高血圧の方は錯綜配列が非常に軽い。HCMの方は、錯綜配列を認めるものが非常に多いということで、両者はやはり違うのではないかということを考えているわけです。実際には、合併している症例があるのかもしれませんが。

**Q [富山医薬大 二内 麻野井]**

やはり組織学的にもはっきり違いがあって、こういう変化と対応しているというように解釈していいわけですね。

**A [金大 二内 清水]**

そうですね。なぜクリアランスが亢進するかとかいうところは、非常に興味がありますが、組織学的に hypertensiveの方は、恐らく心筋の方がきちんと残っていて、それに対してHCMの方では、かなりfibrosisとかが起こってきているのだらうと思います。それがあの様なクリアランスの差異になってあらわれてきているのではと考えています。それが同じ壁厚であるにもかかわらず違いが出てくる原因ではないかと考えています。

**《演題8に対する質疑応答》**

**Q [座長 清水]**

後尖を温存した方がいいということだったのですが、後尖を温存する手術をされる場合、どういう問題点がございませうか。

**A [金大 一外 松本]**

後尖を温存する場合には、弁下部の組織が、弁を入れる際に手術手技として邪魔になる可能性がありますけれども、我々としては、その後尖の部分をその弁下部組織を折り畳むような形で弁を縫着するようにしてやっております。

**Q [富山医薬大 二内 麻野井]**

後側壁側の局所壁運動の改善が全体機能に反映されないのはどうしてですか。

**A [金大 一外 松本]**

全体機能に反映されない理由は、心尖部の動きが悪化していることにあります。要するに、後尖は残っていますが、前尖のtendonは切ってしまいますので、術後の壁運動が心尖部の方で悪くなっています。そのために、全体として駆出率は余り変わらない結果になっています。

**Q [富山医薬大 二内 麻野井]**

それは温存群でも非温存群でも同じですね。

**A [金大 一外 松本]**

そうです。ですから、非温存群の場合は、術後さらに駆出率が落ちる傾向があると考えています。

**Q [富山医薬大 二内 麻野井]**

そうすると、改善している部分の範囲がそれほど広いわけではないということですか。

**A [金大 一外 松本]**

全体の割合からすると、支えている部分は3分の1ぐらいになるかと思いますが、それでも、その動きだけでかなり術後の心機能の改善にはなっていると思います。

また、全体機能には有意差はありませんでしたが、全体としてのejection fractionは増加傾向にありますので、後尖を温存している方が術式としてはいいだろうということです。

**Q [富山医薬大 二内 麻野井]**

今話を聞いて、局所や後尖はよくなった、しかし、全体がよくなるということになると、どこかが非常によく動いているときに、asynchronousな収縮がかえって強くなって、global functionに反映されていないのではないかと、ふと感じました。そういう点でのsynchronous contractionという面では、全部切ったものの方がいいとか、片一方だけ残しておいて、前尖側を切ってしまった方は、かえってasynchronousな収縮になるとか、そういうことはないのでしょうか。

**A [金大 一外 松本]**

全体を切っている方が悪くなるのではないかと思います。要するに、壁の収縮がいびつになるということはないかということですね。

**Q [富山医薬大 二内 麻野井]**

そうです。どこかよく動いているのだけれども、そこが非常に速く動いて、片方が遅れているために、全体にend-systoleと決めたところでの駆出が余り改善しない。両方切ってしまうと、同じような時相をもって収縮する。しかし、よくなる分だけ時相がずれますね。

**A [金大 一外 松本]**

温存している分では、結果として、globalなものも多少改善傾向はありますが、時相に関する詳しい検討はしていません。

**Q〔富山医薬大 二内 麻野井〕**

どのくらい後でデータをとっているのですか。

**A〔金大 一外 松本〕**

記録は術後1カ月目ぐらいで記録したものです。

**C〔金大 一外 川筋〕**

麻野井先生の御質問ですけれども、どのような方式にしるこの弁置換術をやって、心筋の刺激伝動異常は起きてこないと思います。というのは、左脚を切っているわけでもありませんし、Purkinjeを切っているわけでもありませんので、synchronicityに関しては全く同じであります。

何が違うかといいますと、従来の場合には、後尖の前乳頭筋、後乳頭筋の基部、tendonとの付着部位で切っていますから、両方とも乳頭筋の働きがなくなるわけです。乳頭筋というのは、ほかの心室筋と違っていて、必ず体側に引っ張るものがないと収縮できないわけです。ですから、tendonを切りますと、引っ張るものがないですから、その乳頭筋の働きがなくなるわけです。

後尖温存の場合には、後尖が残っておりますから、乳頭筋としては収縮して引っ張る手綱効果が残っているわけです。時間的には全くsynchronousで、その後尖の引っ張る力が残っているのです、今お示したような結果が出てきたのではないかと考えております。

**セッションⅢ**

**《演題9に対する質疑応答》**

**Q〔金大 核 中嶋〕**

クリアランスの評価の中で平均値が出ていましたが、HCMの個々の症例で見ると、取り込みの低いところのクリアランスが遅くなっているとか、そういった症例があったように思うのですが、どこの部分もほとんど同じクリアランスの値になっていたのはどうしてでしょうか。

**A〔金沢循環器 放 関〕**

症例を10例見てみますと、確かに中隔の肥厚が顕著な例や、心尖部肥大型のようなものもありましたし、それから、割と瀰漫性の肥大のようなものもありましたが、比較的中等肥大の強いタイプに関しては、中隔の一部分ですけれども、非常に代謝の落ちている部分が見られた症例もありました。ただ、全部がそういうわけではなく、やはりパラメーターの異常は瀰漫性に出る率が高かったように思います。そういうこともあって、平均的な効果であるように部位的な差が余り目立たなくなったのかと思います。

あと、三つのパラメーターのうち、まず最初に40部位の検討のうちクリアランス解析で、すなわち半減期の異常を示したのが23部位で57.5%、それからuptakeで異常を示したのが32部位で80%、それから、 $T_{max}$ で異常を示したのが、40部位中9部位で22.5%という結果で、uptakeが一番高率に異常を示しています。ただ、三つのパラメーターすべて正常という例は2部位で、あとの全部95%は、三つのうちどれかが必ず異常でひっかかってくるということです。ですから、症例のvarietyのせいもあるかと思えます。

**Q〔金大 二内 清水〕**

肥厚部位だけでなく、余り肥厚していないところにも異常を認められたというのが大変興味深かったのですが、現在までのPETなどの報告を見ますと、例えば脂肪酸などの代謝の異常というのは、あまりHCMでは起こらず、むしろ血流の異常が反映されているという報告も見られます。そういうことから考えますと、先生のお示しになったデータは、例えば、肥大型心筋症では脂肪酸代謝の異常があるけれども、それは病気そのものは肥厚部位だけではなく、もう左室全体に起こっているということをお示しなのでしょう。というのは肥大型心筋症で経過を見ていますと、病変が進むと肥厚部位が今度は肥薄化していくということもよくあります。ですから、先生のお示しになった異常のある部位は、もともとはかなり異常があつて肥厚していた部位だけれども、経過中に病変が進んだ場合という可能性もいろいろあります。ですから、そういうことを考えますと、論文にあるような血流のデータなどをお示しいただくと、大変ありがたかったように思います。

**A〔金沢循環器 放 関〕**

確かに今回、血流をやりませんでした。以前2~3例、アンモニアで血流を測定した時、余りはっきりとした異常が指摘できなかったという経験があったものですから、今回はパルミチン酸だけでやりました。こういう代謝器質の場合、血流に依存するというのも考えられますが、extraction fractionいわゆる抽出率も関係してくると思われまして、その二つによりまず組織の摂取が影響を受けると思えますので、今後は血

流も検討してみたいと思っております。

## 《演題10に対する質疑応答》

Q〔座長 麻野井〕

BMIPPのdefectと<sup>201</sup>Tlのdefectでは、BMIPPの方が大きいことはあっても、小さいことはないだろうと考えられると思います。つまり、先ほど先生が示したように、BMIPPの方がdefectが大きいか、または同じかということですが、逆の症例がありましたね。

A〔国立金沢 放 多田〕

症例ではなく、segmentの統計をとると、運動負荷をかけた負荷直後像の比較では、<sup>201</sup>Tlの方がスコアが少し大きいというパーセンテージがあります。ところが、delayedのところできると、脂肪酸の方のスコアの方が大きくなります。

Q〔座長 麻野井〕

ですから、片方は運動負荷をかけているから、そのときに脂肪酸をやれば、もっと脂肪酸は大きくなったのではないのでしょうか。

A〔国立金沢 放 多田〕

そうですね、次の演題がそうになっていますが、私の趣旨は、安静時で虚血性心疾患というものをつかまえるということ。運動負荷の仕事をやっていると、年寄りが非常に負荷が重荷になってきます。それから、ASOとかいろいろなものを合併してくると、当院はtreadmillで負荷をしていますが、なかなか負荷がからなくなります。そのため検査として非常に不十分になったりします。そしてもう一つは、interventionとか治療を加えるならば、結果として狭心症を今まで1回しか起こしたことがないような人とか、狭い範囲の虚血は無視してもいいのではないかとということです。何回か起こしているようなものとか、範囲の大きいものは安静時でやっても出てしまうし、そういう人は治療の対象になり得るのではないかと趣旨です。

Q〔座長 麻野井〕

一つだけ、先ほどPTCAか何かやった後で、discrepancyがあった所見は、何日目ですか。

A〔国立金沢 放 多田〕

1週間です。3週間でやったものは戻ってきました。

Q〔富山県中 内 井内〕

3枝病変など、重症の症例にはこれがいいと言われるのですけれども、<sup>201</sup>Tlなどでは出てこないのでしょうか。

A〔国立金沢 放 多田〕

3枝病変で単にいいということではないと思います。例えば、3枝病変だと全然心筋に集まらなくなるかということ、そうではなくて、相対的な分布を見ているので、この方法でやるためには、やはり3枝がそろわないとわからない。しかし重症というのは、虚血の程度が強く、そして、その範囲がある程度の広がりがあるものは、安静時でやっても、それは心筋梗塞であるとか不安定狭心症だというカテゴリーに入るのかもしれないし、そういう範囲の重症の虚血性心疾患はとらえられるはずだという言い方であって、3枝だから必ずとらえられますということではありません。

## 《演題11に対する質疑応答》

Q〔国立金沢 放 多田〕

先程私はrestで発表したのですが、BMIPPの取り込みの理屈というのは、ミトコンドリアの活動性だとかATPの量だとか生物学的にはかなりわかっているのですが、トレーサーだから、血流でそこへ行くかどうかというのがあります。おそらく今回ののは、運動負荷をかけてBMIPPを施行した。そして、earlyとdelayedで差があって、fill-inというのがありますが、それは血流としてのファクターをかぶせているように思います。というのは、私も1例だけお見せし、また、他施設でもわかっていることだと思いますが、PTCAとかDCAとかをやって、<sup>201</sup>Tlの血流はすぐ改善しているけれども、脂肪酸代謝は改善が遅れています。だから、先生の運動負荷をかけて、earlyとdelayedで違いが出てくる理由が、脂肪酸代謝の差とは、ちょっと思えないのですけれども、それでいいのですか。

A〔福井県立 放 松成〕

血流のファクターというのはかなりあると思いますが、少なくともearly imageに関しては、所見がrestに比べてstressのBMIPPで強く出るというのは、血流がかなり関係していると思います。fill-inを示すsegmentが多いということに関しては、恐らく運動負荷をかけることにより、normalの心筋のところはもちろん血流が増えますし、ischemiaの部分も多少増えると思いますが、それにもかかわらず、同じsegmentにおい

てrestとstressのwashout rateを比較してみますと、restのwashout rateの方がむしろ高いという結果が出ています。それを考えますと、血流因子だけでは説明が難しいのではないかと考えています。

## 《演題12に対する質疑応答》

### Q〔金大 一外 川筋〕

以前、我々も内胸動脈の血流不足が一部の症例であるということをご報告しました。その時は心プール、VESTを使って、内胸動脈症例の2割近くに少し異常があるのではないかとご発表でした。また同時に、運動負荷の心筋スキャンもほとんどの症例で施行しましたが、異常はほとんど数%で先生のところの様に30%という、そんな高い率で心筋スキャンの異常は出てきませんでした。一つ気になったのは、術中の内胸動脈の血流量の平均が、どの群も20ml/minの値だったと思いますけれども、我々が術中で測りますと平均50~60ml/min流れます。もともと内胸動脈のfunctionが少ないのかなと、気になりました。

それから、心筋スキャンで異常があってもanginaがないということですが、これは我々もそのような感じを持っています。

それから、術式のことで、一番最初示された左主幹部病変90%狭窄に対して、左内胸動脈をLADにつないで、回旋枝にsaphenous veinをつながれたと思いますが、こういう症例は多分、血流が足りなくなると思います。Cxはsaphenousで大丈夫ですが、LADは内胸動脈で、diagonal領域が残ってしまうのです。そうすると血流が足りなくなるのではないかとご症例が結構あるのですけれども、いかがでしょう。

### A〔石川県立 循 山口〕

全例にLIMAの血流を測ってあるわけではありませんが、外科のカルテをひっくり返すと、大体4分の3ぐらいで測定してありまして、やはり20ml/min前後の結果でした。

それと、後半の質問ですけれども、やはり同じように、diagonal領域は血流が足りなくなるとご思います。

### A〔石川県立 循 金谷〕

川筋先生からの先ほどの質問ですが、まず、30%の頻度が多い。これは実は、私も多いと思って見ていたんです。そう思って見ていました。やはり陽性に出てきますので、これはやはり何かあるのではないかとごことで、結局こういうsummaryを試みたわけですけれども、視覚的判定に頼っていますので、その辺のことが、どこまでどうかということに関しては、ちょっとわかりません。ただ、印象としては、臨床的にはsilent ischemiaの形をとっているケースが多く、こういうのが本当にどういう意味を持っているかということを知りたいのが一つです。

それから、LIMAというのは術中のflowなので、これはどう評価していいかわかりませんが、このように最初かなりflowが少なくても、意外とだんだん経時的にflowが増えていくケースもあるということで、この<sup>201</sup>Tlの負荷をやった時期が、ope後の1カ月前後ですので、今回はまとめておりませんが、もう少し経時的なこういう負荷で<sup>201</sup>Tlの評価をしたら、またデータが変わってくる可能性があると思っています。

### C〔石川県中 放 上野〕

私が読んだもので、私が誤診していると全部狂ってしまうので、ちょっと一言。

金大と同じで、対向型でやっております。裏表足してやっているので、いわゆる下壁や中隔の下部の吸収は、他施設よりも少ないと思います。それと、患者の負荷直後とか、1人の医者が同じ判定基準でやっています。ただ定量的ではないので、先ほど金谷先生がおっしゃったように、中隔の部分が多少多かったということなので、その吸収のところがかっかかって上がっているのかもしれない。今度新しくなりましたら、また定量的にやらせていただきたいと思っています。