

# 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 [金大 核 油野]

先生の今回の御発表の趣旨と離れるかもしれませんが、普通我々は、サルコイドーシスの心病変があるかないかということになりますと、まず、ガリウムスキャンをやります。今回、お示しにはなりませんが、4例の中で、もしガリウムスキャンをやれば、結果はどうでしたでしょうか。

#### A [黒部市民 内 寺田]

4例についてやってある症例は多分あると思いますが、記憶しておりませんので、申しわけございません。

#### C [金大 核 油野]

診断的な特異性ということを考えますと、確かにガリウムが心筋に集まれば、即サルコイドーシスというわけではないですけれどもタリウムスキャンよりも、specificityが高い検査ですから、むしろガリウムスキャンの方が適当ではないかという感じがします。

もし、ステロイドとかの治療が行われていきますと、ガリウムの集積が低下する可能性はありますけれども、最初から、もし、あるかないかということになりますと、むしろガリウムスキャンの方が基本ではないかという気がします。

#### C [黒部市民 内 寺田]

うち2例につきましては、経過の改善とともにタリウム心筋スキャンの集積の異常も軽くなってきていますが、残り2例は、今年入ってきた症例で、まだ2回目のスタディを行っていません。

#### C [富山医薬大 放 瀬戸]

ガリウムシンチは残念ながら、whole bodyで撮っておりまして、両側肺門リンパ節あるいは涙腺には良く集まりますが、撮り方の問題か、私の記憶では心筋に集まった例はほとんどありません。

ですから私は、ガリウムというのは、非特異的で余り好きではありません。やはり心臓を診るのでしたら、血流とかで診た方がよろしいかと思えます。

私の記憶では、4例ともガリウムが集まったのではないと思っています。両側肺門リンパ節の集まりに引っぱられた可能性も十分あります。だから、SPECTでも撮っていれば、集まっていることを指摘できたかもしれませんが、それ以上に、タリウムの血流低下の方が問題になってくるのではないかと思って、私は、むしろ寺田先生に教えてもらった方です。

#### Q [福井医大 放 石井]

タリウムがまだらに抜けていましたが、生検する場所が悪かった可能性はないでしょうか。タリウムできちんと病変の不均等な分布が出ているわけですから、その辺の感想はいかがですか。

#### A [黒部市民 内 寺田]

おっしゃる通りでして、心筋生検の限界はその辺だろうと思っています。最近、そろそろ内視鏡的に生検する施設もちらほら伺っておりますが、通常は右室の方をブラインドで、中隔をねらっており、その面での当り外れは、確かに心筋生検の限界だと思えます。

### 〈演題 2 に対する質疑応答〉

#### Q [金大 核 分校]

150cm/分で動かすということですが、途中からスピードを変えるということはできますか。

#### A [国立金沢 放 西]

当院のカメラは途中から変えることはできません。

#### C [金大 核 分校]

もしできたら、大腿から、さらに下腿となるに従ってスピードを遅くした方が、もっときれいに見えるのではないかと思います。

Q [座長 高田]

臨床面のことはまだと書いてありましたが、具体的に何か、広範囲に応用できるのではないかとこのプラ  
ンは、お持ちでしょうか。

A [国立金沢 放 西]

今日は多田先生がお見えではないですが、今後、どんどんやっていって、それから検討していこうとい  
うことです。

### 《演題3に対する質疑応答》

Q [座長 高田]

実際に、炎症性と腫瘍性とを鑑別するというのは、理屈から言うと、ガリウムの場合には両方とも集まる  
けれども、このようにやるとははっきり鑑別できるとか、そういう意味でしょうか。

A [福井赤十字 放 秋田]

そうかと思います。

Q [座長 高田]

腫瘍の種類による鑑別などは難しいわけですか。

A [福井赤十字 放 秋田]

その辺につきましては、わかりません。

C [金大 核 久田]

これは、我々のところでも、ある程度、核医学会等で発表してきました。タリウムで肺癌の histology に  
よって多少区別がつく。しかし、本当にクリアカットではありませんが担当の利波助教教授によると平均値と  
いうか、いわゆる内科等でデータが dot で出しているのでは、はっきり差はあります。ここの例では、うま  
く断言できる症例と、オーバーラップ領域にあるものがあるということで、平均値で差があるということ  
です。

それから、IMP は余り炎症に行きませんし、 $^{201}\text{Tl}$  も炎症に行かないということで、今日の御発表を興  
味深くお聞きしましたが、これは同時に  $^{123}\text{I}$  の物理実験と  $^{201}\text{Tl}$  による物理実験で、 $^{123}\text{I}$ -MIBG と  $^{201}\text{Tl}$   
という心臓領域にも、同じようにファントム実験の結果が当てはまるということで、非常に興味深くお聞き  
しました。

Q [金大 核 中嶋]

前回の本研究会で、心筋の場合にそれがうまくいくだろうかということでやったものを発表しましたが、  
実際に画像として見る場合には余り影響がないのですが、定量的に評価する場合には、お互いの crosstalk  
がかなり複雑なので誤差がかなり大きいということがありました。

この場合に当てはめて考えてみると、集積のパターンの違いを見るという意味ではいいだろうとは思いま  
すが、例えば、当科の利波先生のデータでも、経時的に  $^{201}\text{Tl}$  の uptake から消失するクリアランスの速さ  
を出すとか、あるいは対側との比をとるとか、そういうような定量的なデータによって組織の種類とか、  
malignancy の鑑別をしようというようなことをしているわけです。

そういう場合に、二核種同時に撮ることが、悪い影響を与えないだろうかということが一つの点です。

もう一つは、IMP の肺スキャンを実際どういう目的で使っていくかということに関して教えて下さい。

A [福井赤十字 放 秋田]

今回、技師の立場でこういう発表をさせていただきまして、特に、最後でも申しましたが、全く同一スラ  
イス面で SPECT 画像を得ることができるといった時に、もしこれが同一スライス面でなかったら、鑑別診  
断がしにくいのではないかとこのところを強調したかったわけです。

C [福井赤十字 放 野口]

初期に金沢大学で、 $^{201}\text{Tl}$  が肺癌に集まるとか、各施設でいろいろな attractive なデータが出てきました。  
当院でも、呼吸器科が独立しているものですから、かなり大きい mass、3～4 cm の腫瘍が良性かどうかを、  
生検あるいは TBLB などでも確認がつく場合がありますが、2 cm 前後になりますと、末梢にありますと、か  
なり確定診断が難しい場合もあります。そういったものに対して開胸肺生検をするかどうかという、非常に  
大きな問題が臨床的にありまして、そういうものに Dual で行くと IMP が炎症に集まって、腫瘍には集まら

ないだろうという報告もありました。そういう基礎的な検討を含めて、基礎実験なり臨床データをとった段階です。

今、久田先生がおっしゃいましたように、今後、IMPが炎症に集まるかどうかという問題もありますし、Dualであれば、一つのmassの質的な診断がより正確になるのではないかという点が一つありました。

もう一つは、 $^{201}\text{Tl}$ の場合、基礎データ、臨床データをお見せしましたが、当院では、カメラが悪いせいもあるのかもしれませんが、2cmぐらいの腫瘍が、なかなか見えないという問題がありましたので、IMPも同時にやってみたいということで、同時に患者に投与しているわけです。

## 《演題4に対する質疑応答》

### Q〔富山医業大 放 瀬戸〕

心不全と診断されてから、タリウムスキャンをやるまでの期間で、胸部写真の側面を撮った時期はありますか。

### A〔辰口芳珠記念 内 森〕

他院で経過を観察してありますが、側面はありません。

### Q〔富山医業大 放 瀬戸〕

といいますのは、前面で撮りますと、右心不全がメインだと思いますけれども、縦隔陰影は拡大しますから、まず、胸腺は指摘できないのは当然だと思います。もし側面が撮ってあれば、ある程度見えたかもしれないという気がしたので、先生のところに入院されても側面はその期間一回も撮っていませんか。

### A〔辰口芳珠記念 内 森〕

入院した時は撮りまして、スライドに示した通りです。

### Q〔座長 高田〕

タリウムでやる時に、縦隔ぐらいだとわかると思いますが、例えば、心腔内などの腫瘍の場合の鑑別というのは、タリウムではなかなか難しいように思いますが、どうでしょうか。

### A〔辰口芳珠記念 内 森〕

心筋と重なってわかりにくいのではないのでしょうか。超音波で心嚢内の腫瘍が、初めてそれをきっかけにして診断がついたというレポートはあったようです。

### C〔金大 核 久田〕

心嚢内の腫瘍でも、当院ではきちんとしたものがあるかどうか知りませんが、今、非常にいいSPECTができてきましたから、それだときっと写ると思います。

タリウムで健康な右室の壁でもわかるし、papillary muscleは写ります。ですから、心房内の腫瘍とか、そういうものにタリウムさえ集まっていれば、写せる時代がやってきたと思います。そういう症例があったらぜひお願いします。

### C〔座長 高田〕

当科でやってもらったのは、心腔内褐色細胞腫の人がタリウム心筋スキャンではっきりきれいに出ておりました。ただ、あの場合、他の人でも出るのかと思って、腹腔内の褐色細胞腫でやりますと、余り出ません。

褐色細胞腫が心腔内にあった症例だったのですが、逆に、スティールを起こしていないかというのを診るつもりでやったのですが、腫瘍像が出て、他の腹部でやってみますと全然出ませんでした。

## 《演題5に対する質疑応答》

### Q〔福井医大 放 石井〕

僧帽弁狭窄症と何か因果関係はあるのですか。Microcirculationの障害ということは、よく起こるのですか。

### A〔金大 一内 山田〕

当科としましては、今までにこのような症例というのは経験したことはありません。また、文献的にも、両者に因果関係があるかどうかということについては、何とも申し上げられないと思います。今後さらに研究していきたいと思います。

### C [座長 高田]

以前、僧帽弁狭窄症の症例の負荷心筋スキャンというのをまとめたことがあります。それで見ますと、半数以上の症例に欠損像の所見が出てくるというのが一つと、僧帽弁狭窄症でしばしば運動負荷試験をしますと、陽性に出るわけです。心房細動の症例が多かったために、それに伴う ST の低下ではないかと考えていたわけです。頻度としてはかなり高率に陽性所見が出るということで、一つの原因として、僧帽弁の心室筋の障害に何か関与している可能性がないかとは、一応は考えています。

今までは僧帽弁狭窄症の左室心筋病変については、恐らく心内膜炎が潜在的に存在して、そのためだろうと言われているわけですが、循環の障害もその一つの成因になっている可能性はあると思います。

### Q [福井医大 放 石井]

力学的な負荷ではなく、心内膜炎とかという考え方が、そういうのが起こる原因ですか。

### A [座長 高田]

結局、MS で、余り左室には負荷がかからない状態ですので、恐らく心内膜炎みたいなものが、潜在的に存在しているのだろうと考えているわけですが、炎症の一つの過程の中での血液障害などもあっていいように思います。

最近、PTMC とか出てきていますし、恐らくその前後での虚血の所見がどうなるかとか、そういう検討をやっていくと、もう少し関与する要因がわかるのではないかと考えています。

## セッションⅡ

### 〈演題6に対する質疑応答〉

### Q [金大 一内 高田]

データの解釈で少し混乱があるのですが、タリウムで割った MIBG の値が、肥大があるほど uptake が少なく、washout の方は逆に多いわけですね。この解釈をする時に、uptake が少なくて washout が多いというのは、交感神経の分布は少ないけれども、交感神経の活動は亢進していると解釈してよろしいのでしょうか。

### A [金大 核 中嶋]

MIBG のクリアランスを考える場合に、二つの面があるだろうと思います。一つは、神経終末からの MIBG の文字通りクリアランスが亢進しているつまり activity が亢進しているために、洗い出しが速くなっていくという考え方です。

それから、もう一つの考え方は、MIBG の初期の画像が必ずしも神経の activity だけではなくて、その周囲にある神経外の集積が影響しているということがあります。

そこで、神経内にある集積は少ないけれども、初期の画像では、神経外にある activity が高い。ところが、それが時間とともにだんだん減少し、最終的に activity の少ない状態にまで行きますので、見かけ上、washout が亢進しているように見える。こういう二つの因子があるだろうと思います。

それで、HCM の場合に、どちらでやるかということですが、今回の画像で見る限りは、二つの因子というのを正確に分けることができないので難しいのですが、一般的に MIBG の4時間ぐらいの画像に関しては、ほぼ神経内に入っている MIBG を見ているというふうに考えますので、神経終末に入っているそのものの activity が4時間像で見れるということだと思います。

ただ、どちらの factor が大きいのかは、ちょっとはっきり申し上げられません。

### Q [福井医大 放 石井]

初めの factor が有意な場合と、後の factor が有意な場合と、結果的には全く逆のことになりますが要するに、MIBG の activity が高いということ、または non specific なものが多いからというのは、全く逆なことになるので、どちらの方がそれらしいか、先生の御意見があれば。

### A [金大 核 中嶋]

HCM の成因としてノルエピネフリンがどうなのかということとも関係していると思いますが、HCM の症例では、その組織のノルエピネフリンの量が多いという発表が以前にも見られるようです。

ただ、今回の検討の結果から見る限りで、私が個人的に思いますのは、実際には肥大してくる心筋という

のは、例えば、だんだん進行してきますと、fibrosisが増えるとか、実際にMIBGを取り込める細胞自体が少なくなっているのではないかとことです。それにもかかわらず、最初入ってきた時には、まず、ある程度の量のMIBGを持っていますので、画像としては出てくる。ところが時間がたつと、例えば、間質にあるようなMIBGが抜けて行ってしまいますので、最終的にはwashoutが高い、集積が悪いという形で出てくるのではないかと思います。厳密な意味での鑑別というのは、少し難しいだろうと思います。

## 《演題7に対する質疑応答》

### Q [座長 麻野井]

後に例が出されました overshoot という現象は、心電図でも割に虚血が起こってSTが下がると、運動をやめて虚血の改善とともに元へ戻って行くと、それに非常に以ていると思いました。

Overshoot するというのは、そこにどういうことが起っていると考えたらいいのでしょうか。戻るのではなく、つまり、EFが運動によって増えていった。そして、やめたら運動量と交感神経の緊張がともに落ちてくるのだとわかりますが、やめた後にさらにEFが増加するというのは、そこに何が起っていると考えたらいいのですか。

### A [金大 一外 竹村]

確かに負荷中もEFが上昇するタイプにおきましても、負荷直後に急峻にEFが立ち上るのは、ほとんどの症例で認められております。これは、正常心におきましても認められるということが、最近のボランティアのVESTの検査でわかっておりますけれども、その機序につきまして、いま一つははっきり申し上げることができません。

### C [金大 一外 川筋]

私もそれが気になって文献をいろいろ探してみましたが、書いてありますものを見ますと、運動負荷をばつとやめると、heart rateはもちろん下がりますけれども、交感神経の緊張がしばらく続くのだそうです。それでEDV, ESVを見ますと、EDVはあまり変わりませんが、ESVの方がぐつと下がるのだそうです。それで、見かけ上、EFがぐつと上がったように見えるというふうに書いてありました。

そうかなと思ってEDVとかESVを見てみますと、やはりそうなっています。

### C [座長 麻野井]

ということは、恐らく運動中には、収縮交感神経の緊張による収縮性のドライブがかかって、それから後、血圧、前負荷がかかるということで、かなり虚血が強くなって起っている。運動をやめるとvenous returnが減りますし、血圧も下がる。それによって虚血は改善するけれども、収縮性交感神経の緊張というものだけは残っているの、虚血の改善と交感神経緊張の持続というものがEFを改善させたというふうに考えられるということですね。

## 《演題8に対する質疑応答》

### Q [座長 麻野井]

虚血領域というと、割に前下行枝領域、回旋枝領域で、perfusion territoryというのは解剖学にかなりはっきり分けられるのではないのでしょうか。そうすると、回旋枝領域が還流している領域というのは、冠動脈が良ければ、まずはっきりそこでは虚血にはならないというように考えるとしますと、実際改善したというところは、もともとLADならLAD領域を最初から少し含んでいたという可能性はないのでしょうか。もし、それがないとすると、どうして狭窄のなかったところまで改善するようになるのかということが、少しわからないのですが。

### A [金大 二内 小西]

その点に関しまして検討したいと思ひまして、最初に、多枝とかで検討しようと思ひましたが、多枝病変では、今言われたように、いろいろな領域が絡んでくる可能性が強いということで、前下行枝に絞ってやりますと、いわゆる対側の下壁であるとか、側壁とかが比較的分離できないかということで、今回は前下行枝に絞って行いました。その状態でも、今回の検討では、全領域で改善しました。

その原因として、washout rateですので、double productの差といったものの関与もあるのではなからうかということで、前後のdouble productの検討も行ってはいますが、2例で減少、1例はほとんど不変、3

例は増加を認めますが、全体で double product も差がありません。あと性差などの関与もあるということで、今回、extent score などを用いて、各領域での差をできるだけなくした状態で評価してみようと思いましたが、今回は collateral のある群と、ない群で差がなかったということです。

今言われたように、狭窄の内部がなぜ改善するかということですが、collateral を送っている状態で、ふだんは虚血はないと思いますが、目いっぱい亜最大負荷まで負荷のかかった時点で、collateral からその狭窄部に血流を送ることによって donate 領域に虚血があるのではないだろうかということで、そういう関与があるのではないかとすることを一番評価したくて、今回の検討を行いました。何分症例が少なかったことと、collateral の程度が今挙げた症例では、AP 処理をやったせいもあると思いますけれども、程度が軽かったものですから、今回は余り差が認められなかった。今後、数を増やして検討したいと思います。

## 《演題 9 に対する質疑応答》

### Q [福井医大 放 外山]

血行再建術後、すなわち PTCA や CABG などの intervention を行った後での follow up はされていますか。

### A [金沢市立 内 勝木]

今回検討を加えた症例の中で、intervention を加えた例はありますが、そこまで検討するにまだ至っておりません。

### Q [福井医大 放 外山]

実は当院でも、このタリウム分割法をやっております、タリウム追加投与後、欠損が残った例でも、PTCA 後に改善したような例を経験しておりますので、ぜひ血行再建後に follow up study をされたいと思います。

それから、タリウムの初期投与量を、従来 111MBq 投与していたのを 74MBq に減らされたわけですが、そういった点で artifact が増えるとか、そういうような短所が出てこなかったでしょうか。

### A [金沢市立 内 勝木]

当初、この 37MBq の追加静注法を始める時には、111MBq initial に投与しまして、後に 37MBq 投与したわけですが、その後 74MBq と 37MBq に分けて投与しても、特に early 及び delayed に関しては、artifact を生じるようなものは特になかったと思います。

ただ投与量が 111MBq から 74MBq に減っておりますので、delayed を撮る時には、従来 30 秒で撮っているところを 45 秒と、若干長目にとっております。

### Q [福井医大 放 外山]

聞き漏らしたかもしれませんが、追加投与を行ってから撮像までの間の時間は、どういうふうにされておりましたでしょうか。

### A [金沢市立 内 勝木]

追加投与を行ってから撮像までは、できるだけ早く行っているわけですが、大体 10 分以内だと思います。

### Q [福井医大 放 外山]

早い方がよいとお考えですか。

### A [金沢市立 内 勝木]

時間に関しては、正確な時間というものはきちっと出していませんが、大体そのくらいの時間になってくると思います。

### Q [座長 麻野井]

起こった虚血の強さといいますか、その症例ごとに運動負荷をやりますけれども、最後に至ったところ、例えば、はっきり狭心症で終わる人もいれば、ST 下降で終わるとか、target heart rate で終わるといような end point を言っておられると思いますけれども、そこでの強さというものが、今の 3 時間後の追加投与の変化、例えば、delayed image との差が出るとか同じだとかということに影響しているのでしょうか。最初に起こったところの虚血の強さ、ST が少し下がっただけでやめた人の場合とか、非常に強いところまで押してしまった人の場合、強い人はそれだけ心筋の回復が遅れるという人が出てくるとはありますが、そういうことは、こういう結果に何らかの影響を及ぼしているのでしょうか。

#### A [金沢市立 内 勝木]

負荷心筋スキャンを行った時の負荷の量を、それぞれの人に対してどこまでかけたかということの評価することは難しいと思いますが、運動負荷量として tolerance time や double product に関しては、差はなかったわけですが、その点に関してはちょっとははっきりわかりません。

#### C [座長 麻野井]

虚血の強さを評価するのは難しいだろうと思います。

### 《演題10に対する質疑応答》

#### Q [福井医大 放 石井]

運動時の肺血流分布は、ごらんにならなかったのですか。それはできるだろうと思いますが。

#### A [富山医薬大 二内 和田]

一応安静時と運動時と比べてみようということでスタートしましたが、運動の最終的なレベルを、まずはこの study の最初は、過剰換気とか死腔の増加というものがどういうふうな肺の血流分布になっているだろうかということで見ただけですけれども、運動呼気ガス分析を使った最大の運動量と、肺血流シンチグラフィを行った時の最大の運動量とが、少しばらつきのあるものがありまして、比較するのは少し難しいだろうということでした。

#### Q [福井医大 放 石井]

術前術後で U/L ratio が変わっていますが、それと同じことが、要するに、死腔率の変化というのが、換気、血流の不均等の程度で説明できるのではないのでしょうか。そうであれば、運動時に死腔率が下がれば、U/L ratio が改善されているのではないかと思います。

そうすれば、換気、血流の不均等分布で死腔率の変化というのが説明できるような気がするのですが。

#### A [富山医薬大 二内 和田]

PTMC を行ったこの例についてですけれども、安静時については r は U/L ratio は 0.97 で、PTMC 後は安静時は 0.72 だったと思います。それが、運動時は PTMC 前は 1.03 で、PTMC 後は 0.97 ぐらいに改善はしていますが、ベースラインというか、安静時から上にシフトしている状態では、それ以上の改善はなかなか難しいのではないかという報告が、外科サイドからもなされていると思います。

運動においても血流のシフトは改善することは予想されると思いますが、それについてまとめた検討はまだやっておりません。

#### C [心研 内 田中]

評価の仕方ですが、上肺野にいつている術前 PTMC で見られた症例などは、上肺野が中心の分布になっていると思いますが、もう少しこの評価方法では強く出るのではないか。要するに、ドラマドが評価した時は、肺野の血流分布が一様になった状態を U/L ratio の 1 という形でやっているように解釈はしています。

全体で ROI をとってしまうと、上肺野の方は体積が小さいために、どうしても U/L の U の方が小さい値になるのではないかと思います。

単位肺体積当たりの血流は、提示された症例では、上肺野優位の分布になっていると思います。下肺野の血流が完全に減少してきていると思います。肺野全体を ROI で囲って評価してしまうと、肺の上肺野の方が体積が小さいから、血流の単位体積当たりは、実際は下肺野が多いのですが、平均してしまうために低く出てしまいます。ですから、U/L ratio で 1 以上の症例が、今回非常に少なかったのだと思います。U/L ratio が 1 以上の症例の場合、もっとはっきり差が出るのではないかという印象がいたしました。

#### C [座長 麻野井]

肺野の内に ROI をとって比較した方が差が出やすいということですか。

#### C [心研 内 田中]

というか、体積補正をしないと、肺尖部の方が体積が小さいために、せっかくの差がごまかされてしまう可能性があるのではないかと思います。