

## Round-table Discussion 画像診断を考える②

### 冠動脈疾患の治療を左右した経験を語る

各種画像診断の位置付けや進化について取り上げた昨年の本紙連載記事「画像診断を体系的に考える」では、各モダリティの強みと弱点が浮き彫りになった。と同時に、実情に合わない保険制度や教育の場の不足といった、医師個人の力では御しえない問題がそれらの活用を阻んでいることも示唆された。そこで本紙では、わが国全体の状況も俯瞰した上で、画像診断が抱える課題と可能性をあらためて確認すべく、画像診断の第一線で活躍中の先生方による座談会を企画した。第2回では、病変の発見、除外診断、経過の追跡、治療戦略の決定など、実臨床の場面で画像診断を活用した症例を提示してもらった。

|       |         |                 |
|-------|---------|-----------------|
| 司会    | 山科 章氏   | 東京医科大学循環器内科主任教授 |
| 出席者   | 寺島 正浩氏  | 心臓画像クリニック飯田橋院長  |
| (発言順) | 近森 大志郎氏 | 東京医科大学循環器内科教授   |
|       | 松本 直也氏  | 駿河台日本大学病院循環器科   |
|       | 陣崎 雅弘氏  | 慶應義塾大学放射線診断科准教授 |



あったケースをご紹介いただきましたが、陣崎先生は、逆に病変の可能性を除外する手段としてもCTを活用なさっていますよね。

陣崎 はい。心電図所見や生化学的マーカーが陽性であった場合は、当然心臓カテーテルを実施しますが、それらの所見が陰性で、なおかつ急性冠症候群(ACS)の除外診断が必要だと考えられる場合は、陰性的中率に優れたCTを行うことがほとんどです。



陣崎雅弘氏

念には念を入れてSPECTも併せて行うこともたまにありますが、基本的にはCTだけで済ませ、4週後に心電図と症状を確認した上で、異常がなければそのまま6カ月間様子を見ます。それで、何もないければ冠動脈疾患ではないと診断しています(コラム1参照)。

山科 急性の胸痛を訴えて来院されたけれど、ACSとしては非典型的で、ST-T変化もないといったケースですね。ただ、日本人に多い冠攣縮型の狭心症\*はCTではとらえられません。その辺りがピットフォールになりませんか。

陣崎 当院の循環器の先生によりますと、冠攣縮型の人とそうでない人は症状が異なりますから、よく問診すれば、冠攣縮型をだいたい除外できると考えておられるようです。

寺島 除外診断といえば、胸部CTではトリプルルールアウトといって、心筋梗塞と肺塞栓症、大動脈解離を一度に診断できるというメリットがあります。ただ、そうすると検査時間もちょっと長くなりますし、被ばく量も若干増えるという問題もありますが、陣崎先生の所ではトリプルルールアウトは実践なさっていますか。

陣崎 そのためにあえて広い範囲を撮影するというはやっていませんが、通常の撮影でも肺動脈や大動脈も撮影範囲に入っていますので、そこは必ず確認するようにしています。前にも、冠動脈病変を疑って主治医がCTを依頼してきた症例に肺塞

### 心電図や症状からは想像もできなかった病変をMRIで発見

山科 前は、画像診断の進歩とガイドラインに基づく冠動脈疾患の診断の流れを中心にお話いただきました。今回は、先生方が実際に画像診断を活用し、その結果が治療に生かされた実例をいくつかご紹介いただきながら、効果的な画像診断の活用法についてディスカッションしたいと思います。

まず、心電図からは分からなかった病変がMRIによって発見された症例について、寺島先生からご紹介いただきたいと思います。

寺島 この方は、中等度の僧帽弁逆流(MR)のため経過観察中であつた50歳の男性です。症状はお酒を飲んだ後に胸部に不快感が出るという程度でしたが、定期的に取りついていた心電図でV5、6のST低下が新たに出現したため、山科先生の外勤先から詳しい検査を依頼されました。

最初に左冠動脈のCTを撮ったところ、高位側壁枝(HL)に高度狭窄とおぼしき所見が見られましたが、左冠動脈前下行枝(LAD)には随所に石灰化が見られ、狭窄を十分に評価することができませんでした(図1左)。そこで、MRIで虚血の評価を行ったところ、遅延造影像で後壁と隔壁に2カ所、小さな心内膜下梗塞が描出され(図1右)、LADになんらかの病変が存在することが示唆されました。

山科 実は、この患者さんにはつい2週間ほど前



山科章氏

に経皮的冠動脈インターベンション(PCI)を施行しました。冠動脈造影で確認したところ、先生の診断通りHLとLADに90%近い高度狭窄病変があり、ステントを留置しました。また、回旋枝(Cx)にも狭窄があり、バルーン血管形成術(POBA)で処置しました。さらに本日、右冠動脈(RCA)の狭窄に対してPCIを施行しました。つまり、立派な3枝病変だったわけです。

たいした症状はありませんでしたが、心電図異常があつて変だと思って検査をお願いしたら、思いも寄らない病変が見つかった印象的なケースでした。

寺島 そうですね。先ほども申し上げましたように、症状は飲酒後の胸部不快感ぐらいのもので、こうした病変が潜んでいるとはとても想像できませんでした。しかし、MRIをシネ、MRA、負荷心筋パーフュージョン、遅延造影のフルスタディで撮ると、こうした症例がしばしば散見されます。



寺島正浩氏

山科 心電図では分からない、あるいは壁運動では分からない小さな梗塞が見つかるような場合、LADに病変があつて1度小さな梗塞を起こした可能性を考えるべきかもしれません。

近森 わたしもそう思います。梗塞というと、大きな不安定プラークが破綻して一気に血管が閉塞してできるというイメージがありますが、実際に閉塞した部位を病理学的によく見ると、破綻病巣の治療したあとがいくつかある場合があるんですよ。

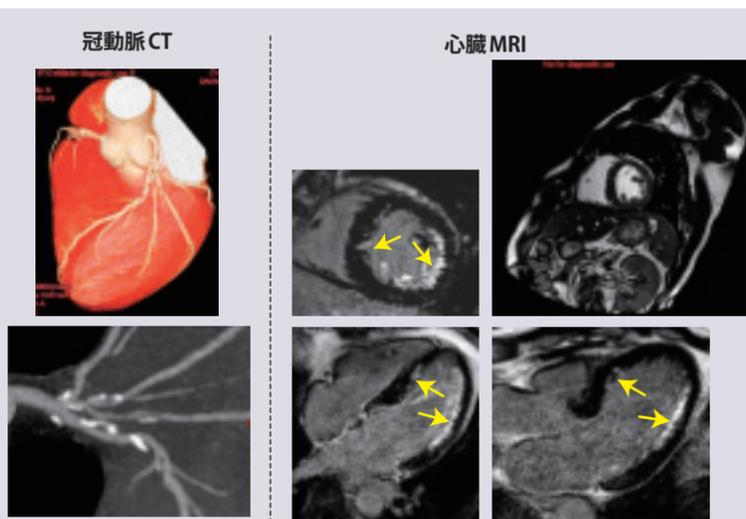
つまり、小さな破綻が1回、2回と起こり、冠動脈の末梢に血栓が飛んだ結果、あのような心内膜下梗塞が形成されるのかもしれないですね。

松本 同感です。造影MRIでとらえられる心筋の遅延造影は、その人の冠動脈の「履歴」を表しているものだと思うんです。つまり、1度梗塞を起こした人は2度目を起こしやすい。その履歴があることをなんらかのモダリティでとらえられるということは、その後の治療選択に大きな影響を与えることになると思います。

### 除外診断の切り札、CTで肺塞栓や大動脈解離の発見も

山科 寺島先生からは、病変を検出する手段として画像診断が有用で

■図1 MRIにより心内膜下梗塞が発見された症例

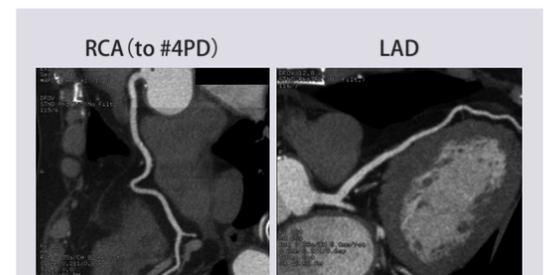


50歳、男性。冠動脈CTでは高位側壁枝に高度狭窄とおぼしき所見があつたが、前下行枝には随所に石灰化が見られ、狭窄を十分に評価することができなかった(左)。MRIでの虚血評価では、遅延造影像で後壁と隔壁に2カ所、小さな心内膜下梗塞が描出され、LAD病変の存在が示唆された(右)

(寺島正浩氏提供)

### コラム1 ACSの除外診断にCTが有用であった症例

76歳、女性。特筆すべき家族歴・既往歴なし。数日前から労作性の胸部圧迫感を自覚。来院当日から安静時にも圧迫感を感じるようになり救急外来を受診。心電図検査を行うも異常は認められず、高感度CRPも陰性であったため、カテーテル検査は行わず、非侵襲的なCTを施行した



(陣崎雅弘氏提供)

その結果、RCA、LADとも所見は正常であったため、ACSではないと診断し、退院となった。4週間後の診察でも、心電図異常および症状は認められなかった。6カ月間経過を見て、問題がないことが確認された

栓が見つかったことがありましたし、トリプルルー  
ルアウトは非常に大切だと考えています。

**山科** あと、最近縦隔腫瘍が見つかることも多  
くなりました。循環器科医としては、もちろん冠動  
脈が重要なのですが、CTが普及したおかげで心  
臓の周りのいろんな所の異変が発見されやすくな  
ったことは喜ばしいことです。

### SPECTによる虚血の定量評価を 内科的治療の経過観察に活用

**山科** 次に、画像診断の結果を基に、あえてイン  
ターベンションを行わない道を選ぶとともに、その  
後の経過観察に画像診断を活用して成功を取った  
ケースについて、松本先生からご紹介いただきたい  
と思います。

**松本** SPECTの最大の利点は、  
心筋に起こっている虚血の部位  
を同定できるだけでなく、虚血  
の程度を定量的または半定量的  
に把握できることにあります。今  
回は、SPECTによる虚血心筋量  
の定量的データを内科的管理の  
指標として利用したケースをご紹介したいと思  
います。



松本直也氏

この患者さんは、糖尿病と高血圧、脂質異常症  
を併せ持つ63歳の男性で、既に造影歴があり、3  
枝病変があることが分かっていました。2002年  
にはPCIを受け、ステントが留置されています。その  
後は無症状でしたが、術後のリスク評価のために  
2005年に施行した薬剤+軽運動負荷SPECTによ  
り、左回旋枝13番の支配領域である下後壁部に心  
筋虚血が描出されました(図2A)。

虚血領域自体はさほど大きなものではありません  
でしたが、3枝病変のある高リスク患者で実際  
に虚血も出ているということで、その部位にPCIを  
施行した方がよいのではないかという議論もあり  
ました。しかし、患者さん自身が無症状というこ  
ともあってPCIに難色を示し、内科的な治療を希望  
されたため、糖尿病のコントロールに加えてスタチ  
ンとアスピリンの投与を強化・継続し、経過を観察  
することにしました。

その結果、虚血範囲は年を追うごとに縮小し、2  
年後にはほとんど検出されなくなりました(図  
2B)。また、昨年(2010年)撮ったSPECTでも異常  
は見つかりませんでした。ご存じのように、  
SPECTによる虚血の定量評価は将来の心血管イ  
ベント発症リスクと強度に相関することが分かっ  
ています。よって、この症例では、内科的治療の強  
化によって心血管リスクが大幅に低減されたと考  
えられるわけです。

**山科** 5年たった今も良好な状態が維持されて  
いるということですが、先生は通常、無症状の患  
者さんについては、どのくらいの頻度・タイミング  
でフォローアップなさっているのですか。

**松本** 心筋SPECTの結果がリスクと有意に相関  
する期間は2年以内ぐらいだろうと思いますので、  
そういう意味では何も変化がなかった場合でも、2  
年ぐらいいたら病院で検査を受けていただきたい  
と思います。あと、症状が悪くなったり新たな症  
状が出現したり、あるいは無症状の人に症状が現  
れたりした場合には、必ずなんらかの検査を受け  
ていただくようにしています。

**山科** それにしても、明らかな狭窄があれば広げ  
たくなるのが常ですが、虚血領域の評価と症状を  
考え合わせて内科的治療を選択し、それがうまく  
いったという非常に重要なケースですね。

**近森** こうしたケースでは、主治医が患者さん  
を説得してPCIに持ち込む可能性が高いだろうと思

います。そうした中で先生が患者さんの希望を尊  
重し、なおかつ内科的治療で虚血を改善させた  
ということは素晴らしいと思います。

ちなみに、この患者さんは無症状だったとい  
うことですが、症状があって虚血が見られる患者  
さんであれば、いっそうPCIが選択される可能性  
が高くなると思います。確かにPCIによって症状  
は改善しますが、そのような場合でも虚血範囲が  
左室全体の10%未満のケースについてはPCI  
によって予後が改善されるというエビデンスはあ  
りません。

狭心症とは異なり陳旧性心筋梗塞では、冠動  
脈病変の支配領域に心筋のバイアビリティが残  
っていなければ、PCIによって血流が回復しても  
心筋の機能は回復しません。ですから、冠動脈  
に狭い部位(狭窄病変)があれば即PCIと考  
えるのではなく、虚血とバイアビリティをきちん  
と評価することが大切だと思います。

### CTOなどのPCI困難例の攻略にも 画像診断の情報が役立つ

**山科** 今、近森先生から、PCIに先立つ虚血と  
バイアビリティの評価が大切だというお話が出  
ましたが、近森先生からご提示いただいた症例  
(コラム2参照)は、まさにこれを実践しただけ  
でなく、高度なPCI技術が要求される完全閉  
塞病変(CTO)例を攻略する戦略の決定にお  
いてもCTによる解剖学的な情報を役立てた  
という実例ですね。

**近森** ええ。この症例ではPCI  
を行う際にCTの情報を利用して、側副血行  
路からガイドワイヤを進める逆行性のアプ  
ロッチを取ることで、CTOの開通を得る  
ことができました。



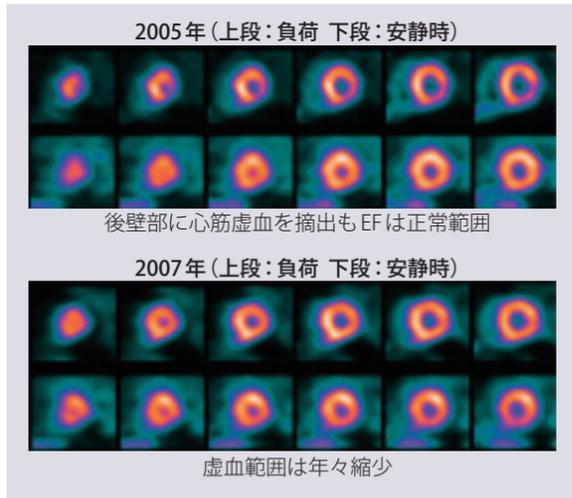
近森大志郎氏

**陣崎** われわれもCTOに対する  
PCIには、CTを活用しています。例えば、  
ガイドワイヤが思うように進まないとき、  
血管の蛇行が原因ではなく、石灰化がある  
ためであることが分かれば、思い切って  
ワイヤを押し進めることができます。

**近森** そうですね。ご存じのように、CT  
に対する日本のカテーテル治療の技術は  
他国を大きくリードしていますが、CTを  
活用することによって、さらにスムーズ  
にPCIが行えるようになるのではない  
かと思います。

**寺島** ただ、CTOを開通させた後のア  
ウトカムは

■図2 SPECTによる心筋虚血の定量評価が治療の経過観察に有用だった症例(63歳、男性)



(松本直也氏提供)

どうなのでしょう。CTOにチャレンジされる  
先生方は開通を得ることばかりに熱心で、その  
後のアウトカムにはあまり関心がないように見  
受けられます。わたしとしては、例えばMRIで  
見ると遅延造影が小さくなっているかどうか、  
壁運動が改善しているかどうかといった情報  
が欲しいところです。

**近森** 残念ながらそうした情報はまだあ  
りません。おっしゃる通り、日本人はPCIの  
技術には長けているけれども、エビデンスを  
つくることにはあまり熱心ではなく、海外  
のエビデンスに依存しているという側面があ  
ります。しかし、海外ではCTOへのPCIは  
あまりなされていませんから、どうしてもエ  
ビデンスが不在になってしまうのです。

**山科** エビデンス大国の筆頭は米国ですが、  
米国ではバイパスも多いですから、CTOを  
無理して開ける必要はないという考えでしょ  
うね。

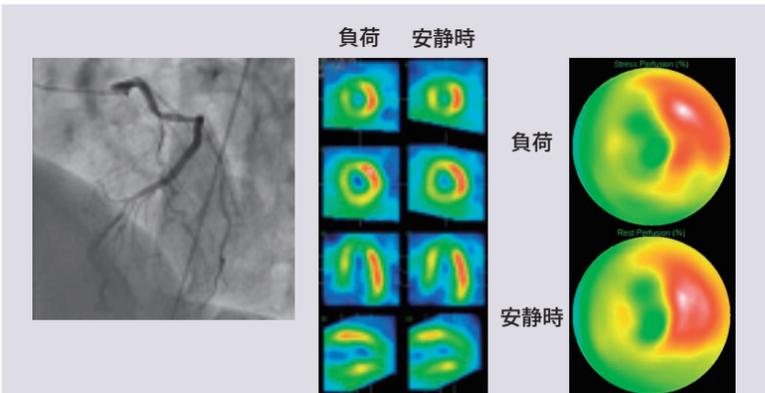
**寺島** 米国には移植という最終手段もあ  
りますね。  
**山科** そうですね。そうすると、やはり  
日本が率先してエビデンスをつくるしか  
ないわけですね。頑張ってくださいと思  
います。

\*器質的な狭窄がなく、発作時のみ冠動脈が痙攣で狭くなる。夜間から早朝にかけて胸が重苦しくなり目が覚める患者が多い。喫煙や飲酒、ストレスと関係があると報告されている

|               |             |
|---------------|-------------|
| HL: 高位側壁枝     | ACS: 急性冠症候群 |
| LAD: 左冠動脈前下行枝 | CTO: 完全閉塞病変 |
| RCA: 右冠動脈     |             |

### コラム2 PCI難症例への治療戦略決定にSPECTおよびCTの情報が役立った症例

58歳、男性。頭痛を主訴として神経内  
科を受診。精査の結果、神経内科疾患  
の可能性は否定されるが、高血圧を  
指摘され、循環器内科を紹介受診。心  
電図検査で心筋梗塞の既往が発見さ  
れ、カテーテル検査を施行した結果、  
LADのCTOと診断される。SPECTで心  
筋の虚血とバイアビリティを評価し  
たところ、十分なバイアビリティが  
確認され、PCIの適応と判断された



(近森大志郎氏提供)

次に、最適なアプローチを探る  
ため、CTで血管病変の解剖学的  
評価を試みた。その結果、LAD  
の閉塞病変付近に強い石灰化  
が認められ、通常の順行性ア  
プローチでは難渋することが予  
想されたため、逆行性のアプ  
ロッチを採用することにより、  
無事開通を得た