

# 「私の考えるPCIとCABGの境界」

## —SYNTAX scoreからの検討—

尾崎 行男\* 成瀬 寛之

Yukio OZAKI, MD, PhD, FJCC\*, Hiroyuki NARUSE, MD, PhD

藤田保健衛生大学循環器内科

**症 例**：60歳，男性。

**主 訴**：前胸部痛，プレシヨック。

**現病歴**：数力月前から労作時に胸部圧迫感を認めていたが安静で改善するため様子をみていた。この日の朝から、同様の症状が出現し10分程度でいったん改善するも、その後冷汗を伴う前胸部痛がひどくなり、意識も遠のく気がしたため、当院に救急搬送となる。

**既往歴**：高血圧症，高脂血症，糖尿病。

**家族歴**：特記事項なし。

**嗜好品**：タバコ20本/42年。

**入院時現症**：身長160 cm，体重60 kg，血圧88/56 mmHg，脈拍数108回/分（整），呼吸数22回/分，貧血・黄疸なし，頸静脈怒張なし，異常心音なし，心雑音なし，呼吸音正常，ラ音なし，下腿浮腫なし。

J Cardiol Jpn Ed 2010; 5: 187 – 193

### 検査所見

1. 心電図：II，III，aVfでのST上昇，I，aVl，V2～6でST低下（**図1**）。
2. 血液生化学検査：WBC 14,000/ $\mu$ l，RBC 456  $\times$  10<sup>4</sup>/ $\mu$ l，Hb 14.9 g/dl，Ht 42.1%，Plt 174  $\times$  10<sup>4</sup>/ $\mu$ l，TP 6.3 g/dl，Alb 4.1 g/dl，T-Bil 0.5 mg/dl，AST 24 IU/l，ALT 20 IU/l，LDH 219 IU/l， $\gamma$ GTP 28 IU/l，AMY 96 IU/l，CPK 260 IU/l，CPK-MB 24.0 IU/l，T-cho 179 mg/dl，TG 72 mg/dl，HDL 32 mg/dl，LDL 133 mg/dl，BUN 15.2 mg/dl，Cre 0.67 mg/dl，Na 139 mEq/l，K 3.4 mEq/l，Cl 110 mEq/l，BS 186 mg/dl，HbA1c 5.9%，心筋トロポニンI 6.90 ng/ml，ミオグロビン 270 ng/ml，BNP 38.3 pg/ml。
3. 胸部単純X線：心胸郭比53%，肺うっ血なし。
4. 心臓超音波検査：左室拡張末期径39 mm，収縮末期径23 mm，心室中隔拡張末期壁厚11 mm，左室後壁拡張

末期壁厚11 mm，左室駆出率54%，左室壁厚は保たれ線維化などは認めないが，左室下壁領域の軽度壁運動低下所見あり。

### 入院後の経過

胸部症状，心電図変化，心筋トロポニン上昇からST上昇型急性下壁心筋梗塞（STEMI）と診断し，緊急冠動脈造影検査を行い，右冠動脈（RCA）に責任冠動脈病変（culprit lesion）があることを確認した。また左冠動脈主幹部（LMT）病変と左冠動脈前下行枝完全閉塞病変（LAD-CTO；RCAより側副血行あり）の存在も明らかになった（**図2**）。冠動脈バイパス手術（CABG）もカテ室内では議論はされたが，そもそも急性心筋梗塞（AMI）で心原性ショックを呈していたため，直ちに大動脈内バルーンパンピングを挿入し，血行動態を安定化させた後，RCAの責任病変（culprit lesion）に対して冠動脈インターベンション（PCI）を施行，IVUSガイド下に通常型金属ステント（BMS）を植え込んだ（**図3**）。

またLMT病変とLAD-CTO病変に対しては，後日PCI

\* 藤田保健衛生大学循環器内科  
470-1192 豊明市沓掛町田楽が窪 1-98  
E-mail: ozakiyuk@fujita-hu.ac.jp

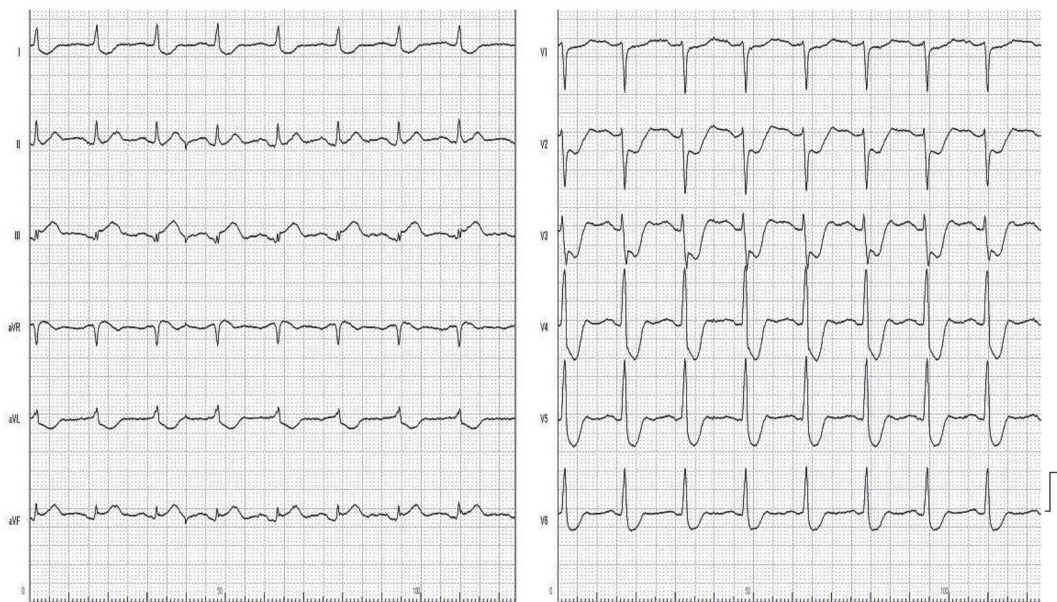


図1 入院時心電図.

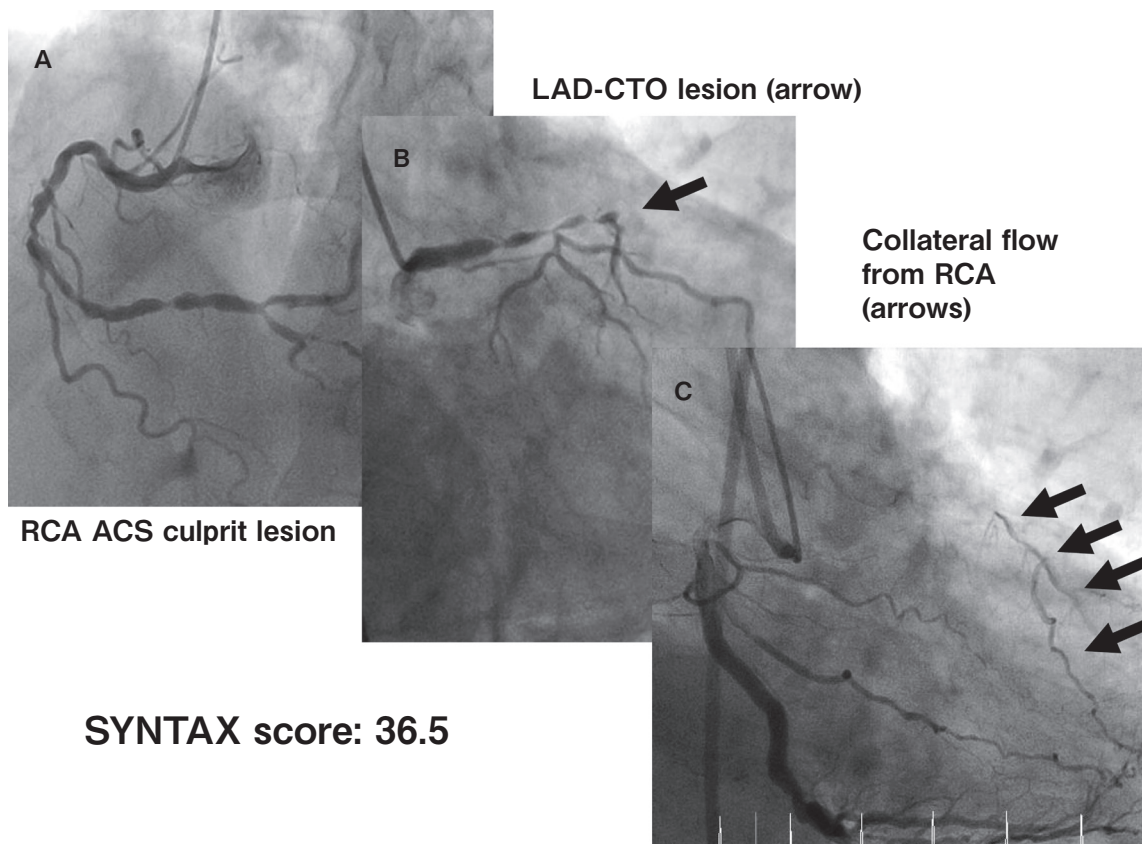


図2 緊急冠動脈造影所見.

A: 右冠動脈 (RCA), B: 左冠動脈主幹部 (LMT) 病変と左冠動脈前下行枝 (LAD) 中央部 (middle segment) の慢性完全閉塞 (CTO; single arrow), C: RCA より LAD distal 部位への側副血行路 (collateral flow: multiple arrows).

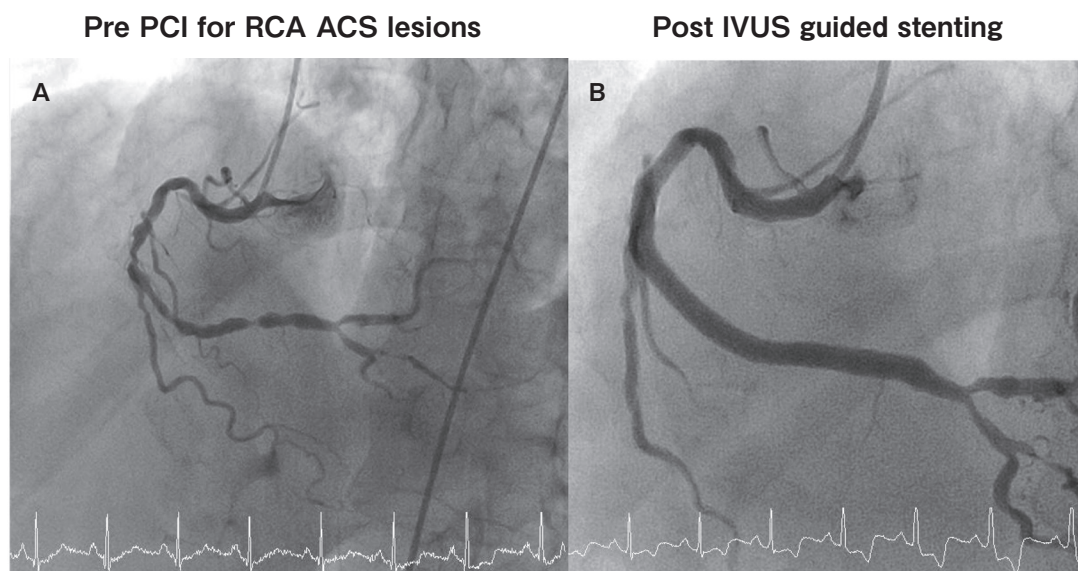


図3 緊急冠動脈インターベンション (PCI) における STEMI culprit lesion である RCA lesion に対する IVUS ガイド下のステント留置 (Driver 4.0 × 18 mm, 3.5 × 28 mm) 前 (A) と後 (B).

と CABG の両治療法のメリット、デメリットを患者および家族に十分に説明した<sup>1)</sup>。Patient が PCI による治療を選択したため、書面でのインフォームドコンセントを得た上で同部位に対して薬物溶出性ステント (DES) 留置を行い、IVUS にて十分なステント拡張を確認し PCI を終了した (図 4,5)。8 か月後の冠動脈造影では BMS, DES ともステント再狭窄は認めなかった (図 6)。

## 考 察

従来、非保護の LMT 病変では CABG が治療の第一選択であった。その後のステントの登場により急性冠閉塞や慢性期の再狭窄率が減少し、LMT 病変に対しても PCI が試みられるようになった<sup>2-3)</sup>。ヨーロッパでは LMT 病変に対する PCI は、DES の出現後、大きくその門戸が開かれ、待機的に LMT 病変症例や 3 枝病変に対しても PCI の有効性が報告され始めた。しかし、CABG と比較して PCI の施行を正当化する、前向きは無作為試験の evidence は従来、示されて来なかった。

最近、LMT 病変を含む重症冠動脈疾患に対する PCI と CABG の治療成績を比較検討した画期的な SYNTAX 試験が、ヨーロッパで発表され注目を集めている<sup>4)</sup>。今回、私たちは、この SYNTAX 試験の結果を踏まえ PCI と CABG の

境界について検討した。

## 心臓外科医と循環器内科医の協力による PCI と CABG の前向き無作為多施設共同研究: SYNTAX 試験

オランダ・エラスムス大学のパトリック・シェライシス教授 (循環器内科医) とドイツ・ライプツヒヒ大学のフリードリッヒ・モアー教授 (心臓外科医) は、前向き無作為多施設共同研究 (SYNTAX 試験) を循環器内科と心臓外科の協力のもとで行い、2009 年にその結果を New England Journal of Medicine に報告した<sup>4)</sup>。循環器内科医と心臓外科医がともに治療可能と判断した多枝病変または LMT 病変患者 1,800 例を、薬剤溶出性ステント群 (TAXUS stent) 903 例とバイパス手術群 897 例に前向きに無作為に割り付け、その後の心血管事故、脳血管障害の発生を検討した。対象患者は、LMT 病変症例が 30% 以上、さらに約 20% に完全閉塞病変、70% 以上に分岐部病変が含まれており、複雑病変が多いことが特徴である。1 年間のフォローアップで、PCI 群と CABG 群の全死亡はそれぞれ 4.4%、3.5% であり、すべての死亡、脳血管障害、心筋梗塞を合わせたいわゆるハードエンドポイントの 7.7%、7.6% と同様に有意差はなかった<sup>4)</sup>。しかし、複合エンドポイント (全死亡 + 脳卒中 + 心筋梗塞 + 再

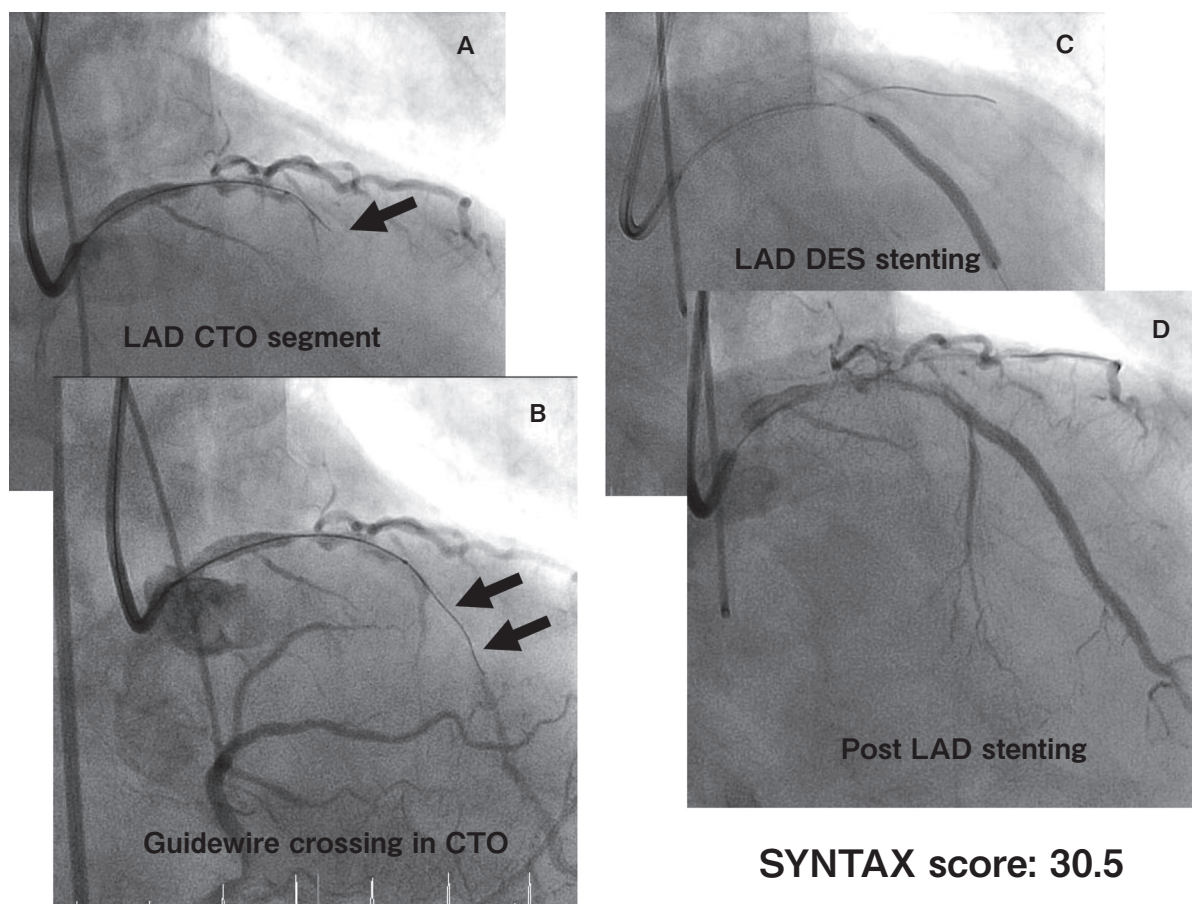


図4 PCI for CTO in LAD middle segment.

左前下行枝完全閉塞病変 (LAD CTO lesion; A), CTO 用ガイドワイヤーによる CTO 病変通過直後 (B), DES ステント植え込み (TAXUS Liberty 2.75 × 33 mm; C) と直後のステント部の造影 (D).

血行再建術) は, PCI群で17.8%であり, CABG群の12.4%に比べて有意に高値を示した ( $p = 0.002$ ). これはPCI群の再血行再建術の施行がCABG群にくらべて有意に高かったことが強く影響していた (13.5% vs 5.9%;  $p < 0.001$ ). その一方で, CABG群の脳血管イベントは2.2%でありPCI群の0.6%に比べて有意に高値を示した ( $p = 0.003$ )<sup>4)</sup>.

### LMT病変に対する治療戦略: SYNTAX scoreからの検討

SYNTAX scoreは冠動脈疾患の重症度を病変形態から定量的に評価するために, 新たに考案されたスコアリングシステムである<sup>4)</sup>. 評価項目は病変枝数および部位, LMT病変や3枝病変の存在, 慢性完全閉塞病変の有無, 高度屈曲

病変, 高度石灰化, 分岐部病変などの存在, 冠動脈内血栓の有無, および左冠動脈の支配領域の優位性の有無など多岐にわたりあり, 有りの場合に加点され scoreが自動的に算出されるシステムである<sup>4)</sup>. 従って, 点数が高くなればなるほど, より複雑な病変性状であることを示している. 実際 SYNTAX試験では, 22以下をSYNTAX score低値群, 23~32をSYNTAX score中間値群, 33以上をSYNTAX score高値群と3群に分類し, 検討を行っている<sup>4)</sup>. SYNTAX score低値群, すなわち比較的単純病変と考えられる症例では, PCIとCABGの1年後の主要心事故の発生率はそれぞれ13.6%, 14.7%と全く有意差はなく ( $p = 0.71$ ), 治療効果は同等であった (図7). これに対し, SYNTAX score高値群では, PCIのevents発生率はCABGにくらべて有意に高

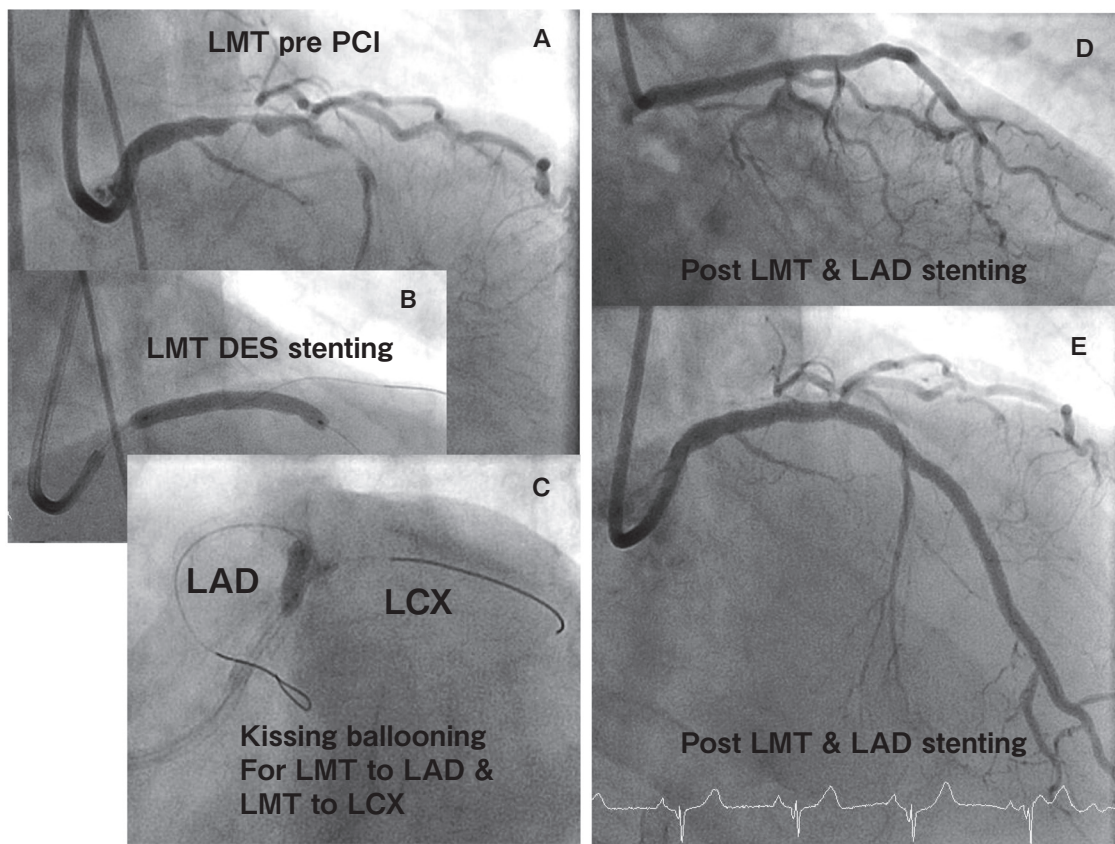


図5 PCI for LMT (図4の手技に続けて施行).  
 左冠動脈主幹部 (LMT) 病変 (A) に DES ステント (TAXUS Liberty 3.5 × 24 mm) を高圧で留置し (B), 左前下行枝 (LAD) と回旋枝 (LCX) にバルーンで同時拡張を行った (Kissing balloon technique; C). 留置後の右前斜位 (RAO) caudal view (D) および cranial view (E) からの造影.

Coronary angiography for RCA and LCA at 8-month follow-up

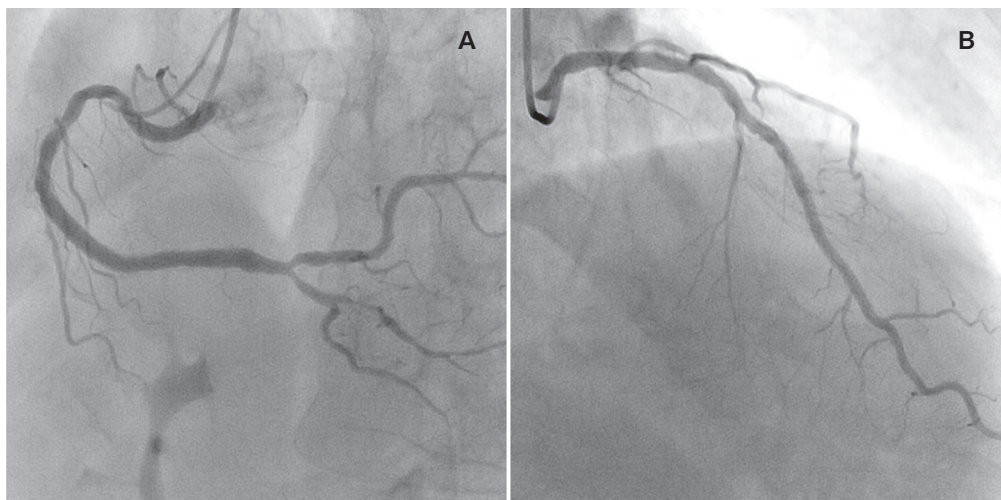
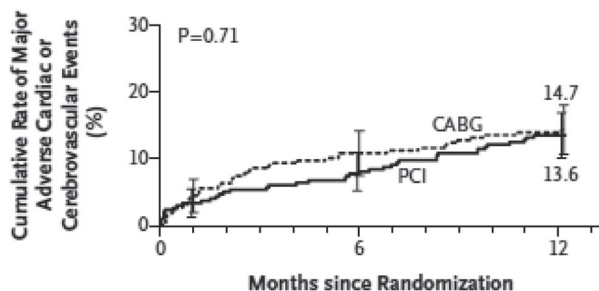


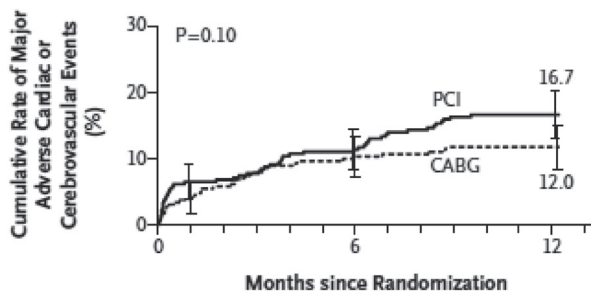
図6 8 カ月後の慢性期右冠動脈 (RCA; A) 造影および左冠動脈 (LCA; B) 造影所見.  
 いずれも再狭窄は認めなかった.

**A Low SYNTAX Score**



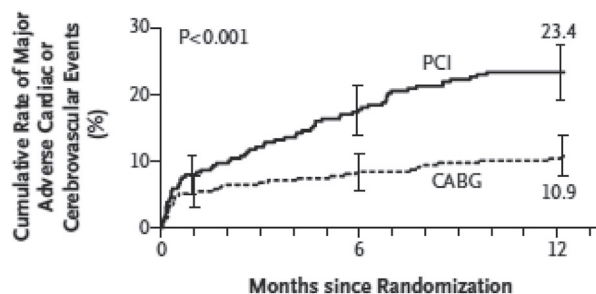
**SYNTAX score: 0-22**

**B Intermediate SYNTAX Score**



**SYNTAX score: 23-32**

**C High SYNTAX Score**



**SYNTAX score: ≥ 33**

Serruys PW. et al. *N Engl J Med* 2009;360:961-72

図7 PCIとCABGのSYNTAX score別の主要複合エンドポイントの比較<sup>4)</sup>。

A : Low SYNTAX score ; 0-22, B : Intermediate SYNTAX score ; 23 ~ 32, C : High SYNTAX score ; ≥ 33.

く ( $p < 0.001$ ), またSYNTAX score中間値群ではPCI後の複合エンドポイントの発生率は12.0%に対しCABG16.7%と高くなったが, 有意差は認められなかった ( $p = 0.10$ ) (図7)。

このことからSYNTAX score低値群や, ある種の間値群ではLMT病変を含む重症冠動脈疾患であってもPCIによる治療が十分CABGの代替治療になると考えられ, 特に脳血管イベントの発生リスクがCABGでPCIより有意に高くなることから, その発生が危惧される症例などではPCIが第一選択となりうる可能性も示唆された。一方, SYNTAX scoreが33以上の高値群では病変形態もより複雑で, PCI

の主要複合イベント発生率は23.4%とCABGの10.9%に比べて有意に高く ( $p < 0.001$ ), 例外的なケースを除けば, 従来どおりCABGが優先されるべきと考えられた。

ただ, このSYNTAX scoreには, 年齢, 腎機能障害の程度, 造影剤アレルギーの有無, 糖尿病の存在 (び慢性病変の評価はあり) などの評価項目は含まれておらず, またそもそも待機的症例を対象としていることからAMIなどの因子は含まれていない。従って, 実際の臨床の現場において, このSYNTAX scoreを用いる場合には, これらの複合因子も考慮した上で, 使用するべきであろう。

## SYNTAX scoreからみた本症例の治療戦略

本症例は、急性心筋梗塞 (AMI) を発症し救急搬送され、緊急冠動脈造影でLMTを含む左右冠動脈に有意病変を認めた。病変形態からSYNTAX score は36.5であった (図2)。SYNTAX score が33以上でLMT+2枝病変のためCABGもカテ室内で検討されたが、心原性ショックを合併したAMI症例であったため、直ちに大動脈内バルーンパンピングを挿入し、血行動態を安定化させた後、速やかに右冠動脈 (RCA) に対してPCIを施行しBMSをIVUSガイド下に植え込み、TIMI 3 flowを得た (図3)。この結果、その後の心筋逸脱の上昇は最小限度に抑えられた。このRCAへのステント留置の結果、SYNTAX score は30.5に低下し、SYNTAX score中間値群となり (図4)、治療対象病変も左冠動脈前下行枝 (LAD) にCTO病変はあるもののLMTプラス1枝病変となった。LMTプラス1枝病変では、PCIとCABGの治療効果が同等かややPCIが優れることも報告されている<sup>4)</sup>。またRCAにすでにステントが植え込まれていることや、本人の強い希望もあり、LMTとLADのCTO病変に対してPCIを同時に施行し、guidewireを通過させた後 (図4A,B)、DESステントを植え込んだ (図4C,D)。引き続きLMTに対してもDESを植え込み (図5B)、最終的にLADおよび回旋枝 (LCX) 方向にも同時にballooningを行い (図5C)、IVUSガイド下に十分なステント拡張を確認し、良好な血流を得た (図5D,E)。8カ月後の慢性期造影では再狭窄もなく (図6A,B)、心電図も私の外来で、現在正常化している。

今回の本症例のようにAMIで運ばれたケースでは、当初LMTや3枝病変であっても、急性期のPCI施行により病変程度は変化して行く。このような場合でも、適宜SYNTAX scoreを用いて客観的にPCIとCABGのリスクを評価し、治療方針を決定することが、よりevidenceに基づいた医療の提供に結びつくことが示唆された。

## まとめ

LMT病変や3枝病変に対する治療は、従来冠動脈バイパス手術がゴールデンスタンダードであった。近年DESを中心としたさまざまなデバイスの進歩により、これら重症冠動脈疾患に対してのPCI治療成績も報告されるようになった。

パトリック・シェライシス教授とフリードリッヒ・モアー教授らによって、ヨーロッパの大規模センターで行われたSYNTAX試験により、LMTおよび3枝病変に対するPCIとCABGの前向き無作為多施設共同試験が行われ、このデータを基にSYNTAX scoreによる治療効果の層別化も提供されるようになった。今後、PCIかCABGの境界が必ずしも明瞭ではない症例においては、SYNTAX scoreに基づいた客観的評価が、個々の症例の予後を予見するとともに、治療を層別化する重要な指標になる可能性が示唆された。

## 文献

- 1) 尾崎行男. 心臓の悲鳴 - 狭心症・心筋梗塞. NHK きょうの健康. 東京: NHK 出版; 2009 (3月号). p. 13-27.
- 2) Ellis SG, Tamai H, Nobuyoshi M, Kosuga K, Colombo A, Holmes DR, Macaya C, Grines CL, Whitlow PL, White HJ, Moses J, Teirstein PS, Serruys PW, Bittl JA, Mooney MR, Shimshak TM, Block PC, Erbel R. Contemporary percutaneous treatment of unprotected left main coronary stenosis: Initial results from a multicenter registry analysis 1994-1996. *Circulation* 1997; 96: 3867-3872.
- 3) Park SJ, Hong MK, Lee CW, Kim J, Song JK, Kang DH, Park SW, Mintz SG. Elective stenting of unprotected left main coronary artery stenosis: effect of debulking before stenting and intravascular ultrasound guidance. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38: 1054-1060.
- 4) Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, Stähle E, Feldman TE, van den Brand M, Bass EJ, Van Dyck N, Leadley K, Dawkins KD, Mohr FW; SYNTAX Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med* 2009; 360: 961-972.