

## 症例報告

右冠動脈慢性完全閉塞病変への経皮的冠動脈形成術中に  
右室虚血により心室頻拍(VT)ストームとなった1例

VF storm with RV infarction during PCI for RCA-CTO

徳野 翔太<sup>1)</sup>, 八巻 多<sup>2)</sup>, 中川 敬太<sup>1)</sup>, 岩田 周耕<sup>2)</sup>, 黒嶋 健起<sup>2)</sup>Shota Tokuno<sup>1)</sup>, Masaru Yamaki<sup>2)</sup>, Keita Nakagawa<sup>1)</sup>, Shuko Iwata<sup>2)</sup>, Tatsuki Kuroshima<sup>2)</sup>石破 光咲子<sup>2)</sup>, 井澤 和真<sup>2)</sup>, 西浦 猛<sup>2)</sup>, 酒井 博司<sup>2)</sup>Misako Ishiba<sup>2)</sup>, Kazuma Izawa<sup>2)</sup>, Takeshi Nishiura<sup>2)</sup>, Hirotsuka Sakai<sup>2)</sup>

Key Words : VTストーム, Percutaneous coronary intervention(PCI)

## はじめに

慢性完全閉塞病変(CTO)に対するPCI上の合併症は通常のPCIとは異なり、穿通力の強いワイヤーによる冠動脈穿孔や遅発性の心タンポナーデ<sup>1)</sup>等の報告がある。一方、CTO以下は側副血行により灌流されており、重大な虚血性合併症(致死性不整脈など)がワイヤー通過後に生じることは少ない。

今回我々は、PCI施行中に右冠動脈解離が起り、VT・VF storm(計16回)が出現したが、抗不整脈薬の使用、血清カリウム値の補正で救命し得た1例を経験したので報告する。

## 症例

患者: 52歳 男性

主訴: 前胸部痛

現病歴: 平成26年より労作時の前胸部痛を自覚していたが病院受診はせずにいた。平成27年10月18日22時頃、就寝時に同様の前胸部痛を自覚し安静にするも症状改善認めず、翌日に近医を受診した。心筋逸脱酵素の上昇に加え、心電図(図1)上、I・aVL・V2-V6誘導にST低下、III・aVF誘導にST上昇認め、右側胸部誘導では明らかなST上昇を認めず、ST上昇型心筋梗塞疑いにてDr.へりにて当院へ救急搬送された。

既往歴: 高血圧症、脂質異常症

冠危険因子: 高血圧症、脂質異常症、肥満、喫煙40本/日、32年間

来院時現症: 身長170cm、体重86kg、血圧142/94mmHg、SpO<sub>2</sub> 98%(nasal 3L)

心音整、呼吸音清、下腿に浮腫は認めない。

入院後経過: 緊急冠動脈造影をしたところ、右冠動脈造影では#2で完全閉塞を認め、左冠動脈造影では#12でTIMI分類grade2の99%狭窄、#13でTIMI分類grade2の99%狭窄を認め、また左冠動脈前下行枝の中隔枝より#4AVと#4PDに、#12から#4AVへRentrop2度の側副血行路を認めた(図2)。心電図所見から今回の責任病変は#12と診断、同部位にPCIを施行した。狭窄部位に対しバルーンカテーテルでplain old balloon angioplasty(POBA)を行い、同部位にstent留置(Ultimaster 3.0×15)し、TIMI分類grade3を得た(図3)。

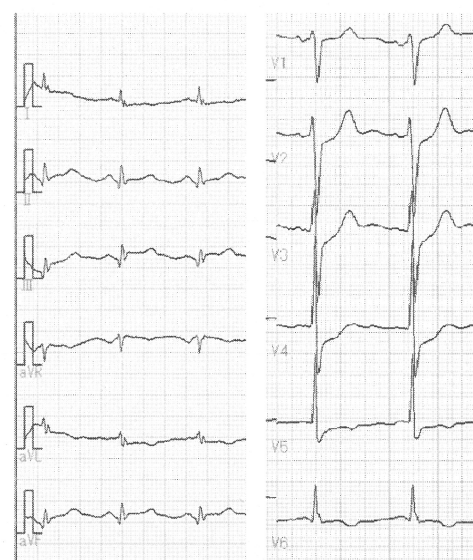


図1 来院時心電図

1) 名寄市立総合病院 研修医  
Resident, Nayoro City General Hospital

2) 名寄市立総合病院 循環器内科  
Department of Cardiovascular Medicine, Nayoro City General Hospital

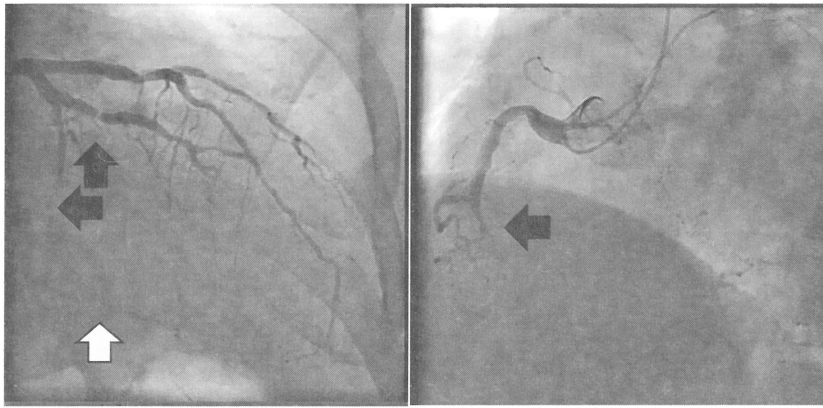


図2 緊急冠動脈造影 (黒矢印:狭窄/閉塞部位, 白矢

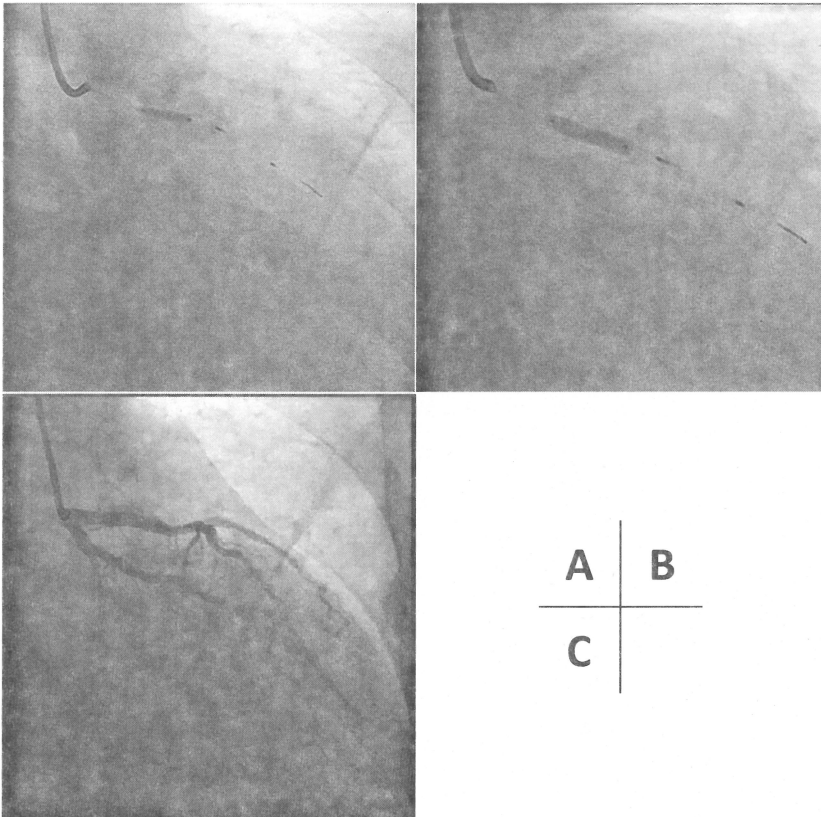


図3 A:POBA(LIFESPEAR 2.5×15mm)  
B:#12 Stent留置(Ultimaster 3.0×15mm)  
C:PCI後造影

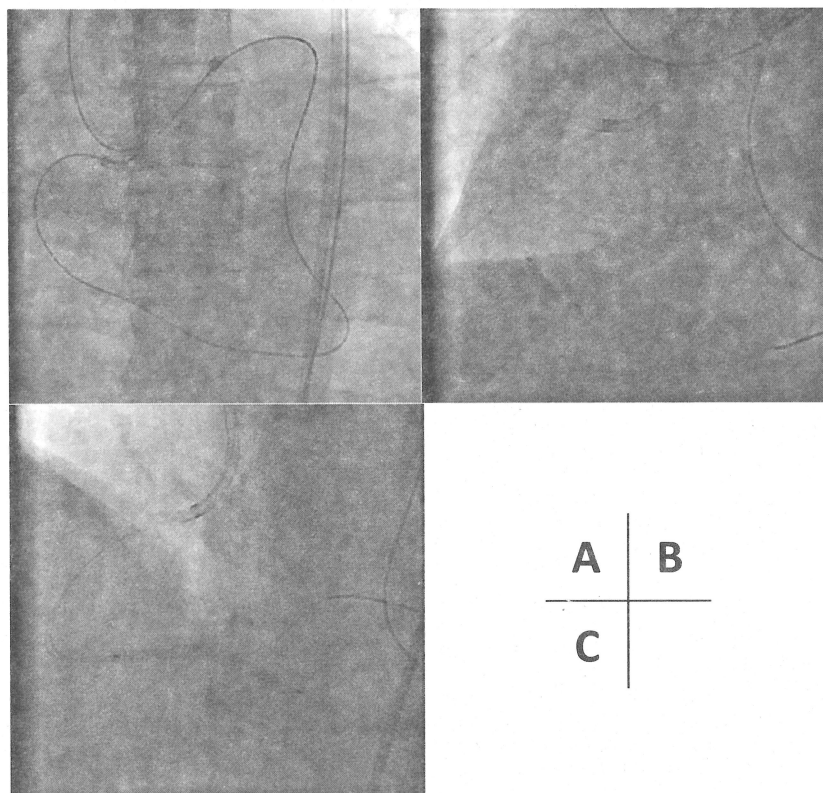


図4 A: Retrograde approachでRetro-wire-crossing  
B:POBA(LacrosseNSE 2.5 × 13)  
C:#3-#4 Stent留置(Xience Xpedition 2.5 × 38)

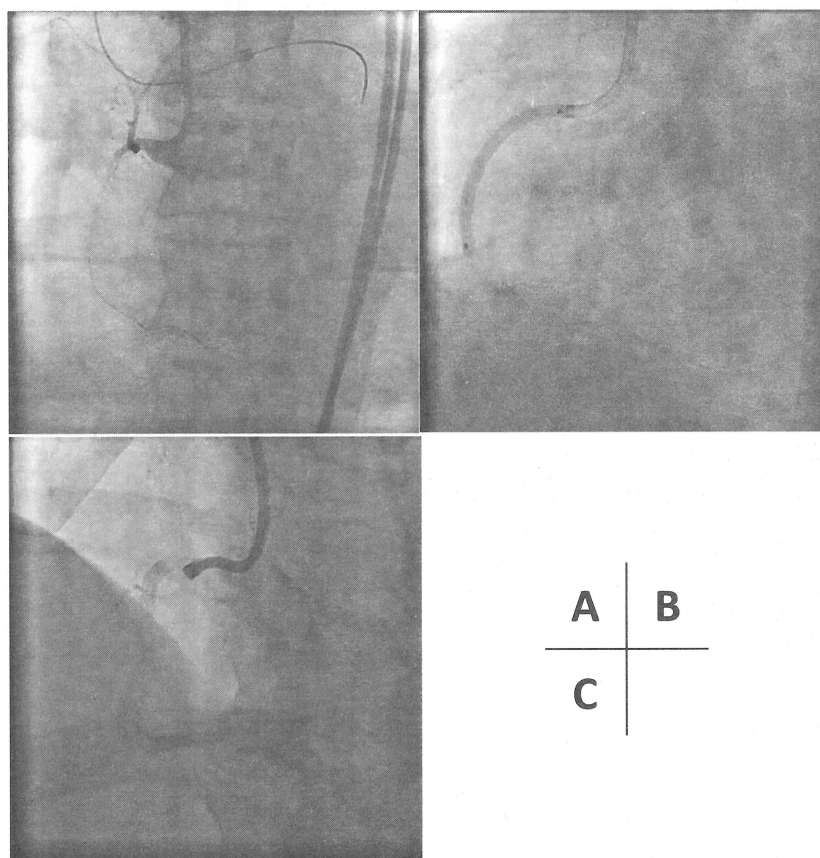


図5 A:右冠動脈解離所見  
B:Stent留置(Resolute integrity 3.0 × 38, Xience Xpedition 3.5 × 28)  
C:PCI終了後冠動脈造影(右室枝への明らかな血流改善は認めず)

右冠動脈の完全閉塞病変については、入院継続し11月11日PCI施行となった。右冠動脈よりAntegrade approachではwireは通過せず、左冠動脈前下行枝の中隔枝から#4PDへRetrograde approachを用いてRetro-wire-crossingに成功。#3 - #4PDにかけて通常のバルーンカテーテルでPOBAを行い、stent (Xience Xpedition 2.5×38)を留置した(図4)。その後stentへ血管内超音波カテーテル (IVUS)、バルーンカテーテルを持ち込んだ際にstent入口部に変形を生じ、それらデバイスの挿入・引き抜きの操作でガイディングカテーテルによる右冠動脈入口部での冠動脈解離が生じた。その後、胸痛が出現し、12誘導心電図上、V1-V2でST上昇を認め、引き続きVT・VFが出現した。VFに対し電氣的除細動を施行するも容易に再発し、ストームの状態となったため、右冠動

脈#1 - #3に対しstent留置を行い右室枝への血流の改善を図りながら、抗不整脈薬としてニフェカラン30mg及びリドカイン100mgを使用した。また血清カリウム値が2.77mEqと低下しており、血清カリウムを高値維持すべくカリウム製剤の静脈内投与を行いストームから離脱できたが、DC施行は合計16回におよんだ。#3 - #4に留置したstent deformation部へはバルーンカテーテル、マイクロカテーテルのいずれもアクセス出来ず、手技を終了した(図5,6)。

PCI終了後も心室性不整脈の再発が懸念されたためアミオダロン (100mg) 2T/2xの内服を開始し、退院前に運動負荷試験を行うも心室性不整脈は誘発されず心不全の増悪も認めなかったため11月21日退院となった。

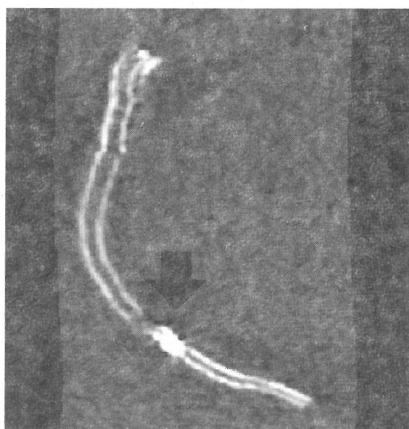


図6 翌日撮像の冠動脈CT(黒矢印:#3-#4へ留置したstent近位部にstent deformation)

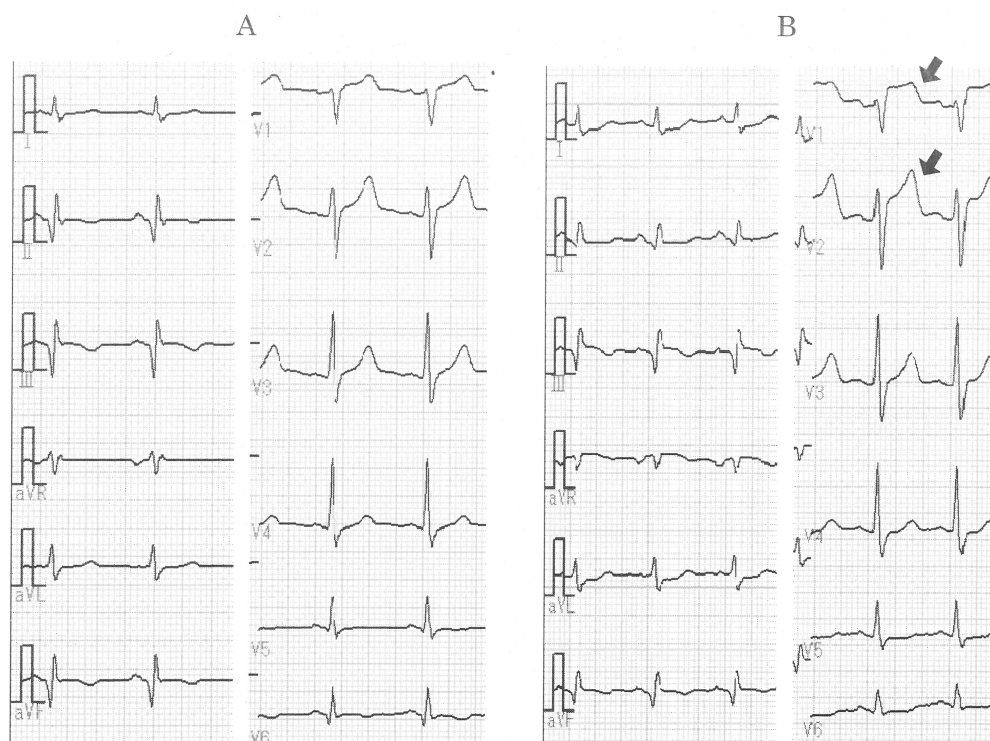


図7 A:11月11日 PCI前心電図. B: PCI後心電図(黒矢印:V1-2でST上昇)



## 考察

VT・VFストームとは「カルディオバージョンや電氣的除細動を要する、血行動態の不安定なVT・VFが、24時間以内に3回以上出現すること」と一般的に定義されている。心筋梗塞症の場合は「5分以上持続するVT/VFが24時間以内に3回以上出現すること」とされている。本症例においてはVT出現時に早期に電氣的除細動を施行したため持続時間は満たしていないが、介入しなければ持続していたと考えられるため定義に当てはまる<sup>2)</sup>。

本症例では、右冠動脈の解離が原因となりVTストームを発症したが、右冠動脈#4PD、#4AVは冠動脈造影所見(図2)からわかるように、側副血行路によりある程度の血流が逆行性に保たれている状態にも関わらず難治性のVTを発症した。この原因としては、右室枝の虚血による右室自由壁から右室流出路が不整脈基質となりBrugada症候群のtype II様のST上昇をV1-2誘導に呈し(図7)、VTを誘発したと考えられる<sup>3,4)</sup>。また、PCI中は造影剤腎症予防目的や薬剤投与目的で経静脈的に補液がされているが、今回のPCIは完全閉塞病変だったため手技が難しく、術時間が長時間に及んだため多量に輸液がされ、その影響による尿量増加が血清カリウム濃度の低下を引き起こし、VTの難治性を維持させたと考えられた。

今回ストームに対し使用したニフェカランはVaughanWilliams分類Ⅲ群に属し、強力なKチャネル抑制、とくに急速活性化K電流(I<sub>Kr</sub>)に対する抑制作用を示し、活動電位持続時間を延長することで不応期を延長させ、興奮間隙を埋め尽くすことでリエントリーを停止させる。心収縮抑制作用が少ないため、心不全合併例や心機能低下例で積極的に使用できること、また除細動閾値を低下させる作用を有していることが特徴である。本症例ではストームとなったため電氣的除細動を頻回使用することが考慮され、ニフェカランの使用もストームを脱するために有用だったと考えられた。

Implantable-Cardioverter-defibrillator(ICD)導入後の患者では①Ejection Fraction(EF)<25%、QRS幅≥120ms、ACE阻害薬・β遮断薬の不使用が有意差をもってelectrical storm(VTストーム、VF)のリスク因子として挙げられている<sup>5)</sup>。本症例においてはEF=51.7%、QRS幅=117msであり、Imidapril

(ACE阻害薬)、ビソプロロール(β遮断薬)を内服させ退院としたが、加算平均心電図検査にてLate potential(Lp)陽性であり、今後致死性不整脈が出現するリスクは低くはないと考えられる。今後は慎重に心機能の評価を継続し、ICD植え込みを検討するとともに、左冠動脈回旋枝と右冠動脈に残存病変を有していることから冠動脈バイパス術を含めた再血行再建の適応を検討する予定となっている。

## おわりに

今回我々はPCI術中に右冠動脈解離を引き起こしたことで右室枝を閉塞し、それが原因で起きたVT・VFストームに対し電氣的除細動計16回の使用、並行してニフェカランの投与、血清カリウム濃度の高値維持によりストームから離脱できた症例を経験したので報告した。術後管理としてVT予防に推奨されている内服薬を処方したが、Lp陽性症例であり心事故のリスクは低くなく、今後も厳重な経過観察が必要だと考える。

## 参考文献

- 1) Ozaki Y, Kitabata H, Akasaka T: Unusual case of coronary perforation which developed delayed cardiac tamponade due to collateral flow from contralateral coronary artery. Cardiovasc Interv Ther 27: 205-209, 2012 Sep
- 2) Mitsunori Maruyama: Management of electrical storm: The mechanism matters, Journal of Arrhythmia 30: 242-249, 2014
- 3) Yamaki M, Sato N, et al: Possible contribution of ischemia of the conus branch to induction or augmentation of Brugada type electrocardiographic changes in patients with coronary artery disease. Int Heart J. 51: 68-71, 2010
- 4) Yamaki M, Sato N, et al: Acute myocardial infarction with a left main trunk lesion and documented lambda-like J waves. Intern Med 51: 2757-2761, 2012
- 5) Arya A, Haghjoo M, Dehghani MR, et al: Prevalence and predictors of electrical storm in patients with implantable cardioverter defibrillator. Am J Cardiol 97: 389-392, 2006