

●一般演題

## 基礎心疾患を有する心室頻拍回路の同定に Rippleマッピングが有用であった2症例

獨協医科大学埼玉医療センター循環器内科

福田 怜子・佐藤 弘嗣・西山 直希  
越川 優里・宇梶 僚晟・中原 志朗  
中村日出彦・荻野 幸伴・工藤 頤仁  
山田 康太・久内 格・石川 哲也  
小林さゆき・酒井 良彦・田口 功  
岩花 妙子・渡辺 哲広

獨協医科大学埼玉医療センター臨床工学部

春日部厚生病院

高柳 寛

### 要 約

症例1：56歳、男性。Fallot四徴症術後の心室頻拍(VT)にて入院加療となつた。洞調律下にPENTARAYカテーテルおよびCOFIDENCEモジュールを用い、右室とその流出路(RVOT)を中心に基質マップを作成した。心室中隔と流出路から右室前壁にかけてパッチと思われる低電位領域を確認した。心室早期刺激にて2種類のVTが誘発され、血行動態は安定しておりアクチベーションマップを作成した。VT-1はRippleマッピングにて右室前壁のパッチ部位を反時計回りに回旋し、RVOT後壁をchannelとしていた。VT-2中のRippleマッピングはVT-1とは逆回転を示し、RVOT後壁に拡張中期電位(mid-diastolic potential: MDP)を認め、concealed entrainmentを確認した。同部位の通電で頻拍は停止し、さらに焼灼を加えて誘発不能となつた。

症例2：78歳、男性。虚血性心筋症、VF蘇生後症例。ICD植込み時に単形性VTが再現性を持って誘発されたため、後日アブレーション施行となつた。心内膜マップでは側壁を中心に低

電位領域を認め、Rippleマッピングにて弁輪側に遅延電位(LP)を確認した。頻拍LPはVT中にMDPとなつたが、entrainmentではconstant fusionとなり outer-loopと考えられた。心外膜側の所見が疑われ冠静脈洞内をマップした。RippleマッピングでLPが記録された部位の対面にカテーテルを進めたところでMDPを認め、concealed entrainmentを確認した。同部位の通電で頻拍は停止した。

基礎心疾患を有する心室頻拍回路の同定に Rippleマッピングが有用であった2症例を経験したので報告する。

### はじめに

心室頻拍(VT)のリエントリー回路の同定は心内局所電位の評価に加え、3Dマップを用いることが多い。しかし、アブレーションの至適通電部位の電位の多くはfragment(分裂)した電位を呈し、低電位かつ緩徐伝導するため、従来のアクチベーションマップでは視覚的に表現するのが難しく、術者個人の解釈に依存することが多かつた。

Reiko Fukuda, et al. : Two cases report of ventricular tachycardia ablation by using Ripple mapping in patients with organic heart disease

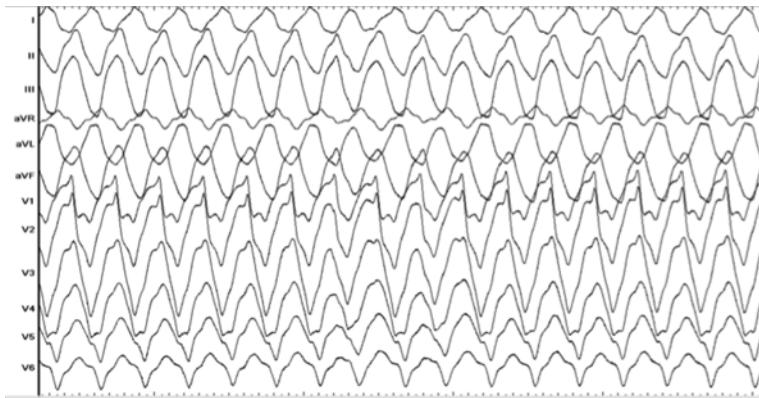


図1 誘発された心室頻拍(VT-1)：症例1  
左脚ブロック，上方軸，頻拍周期300 ms

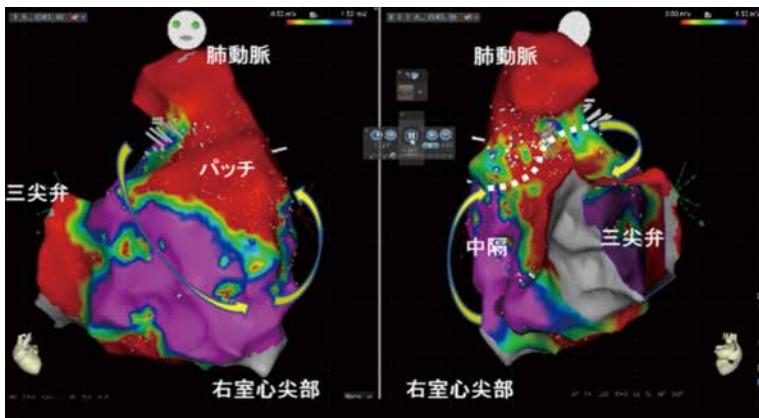


図2 心室頻拍(VT-1)のvoltage MAP：症例1  
右室前壁の低電位領域は心室中隔欠損に対する閉鎖術のパッチ部と考える。  
Rippleマッピングにてパッチ部位を反時計回りに回旋し，RVOT後壁とVSD  
パッチ間を緩徐伝導する心室頻拍と診断した。

一方Rippleマッピングは従来法と異なり，電位の振幅をすべて3Dマップ上に反映することができるため，心房・心室性のリエントリー性不整脈への有用性が報告されてい<sup>1,2)</sup>。今回われわれは基礎心疾患を有する心室頻拍回路の同定にRippleマッピングが有用であった2症例を経験したので報告する。

## 1 症例提示

### 1) 症 例 1

56歳，男性。

主訴：動悸。

現病歴：4歳でFallot四徴症を指摘され，9歳で手術施行された(手術記録なし)。2018年4月に胸痛と息苦しさを主訴に救急搬送されたが来院時は洞調律であった。

同年7月，動悸を自覚し救急搬送されVTを認め，カルディオバージョンを施行し洞調律に復帰した。アミオダロン持静注を開始した。Fallot四徴症術後のVT(右脚ブロック，上方軸，300 ms, 図1)にて入院し，電気生理学的検査を行った。洞調律下にPENTARAYカテーテルおよ

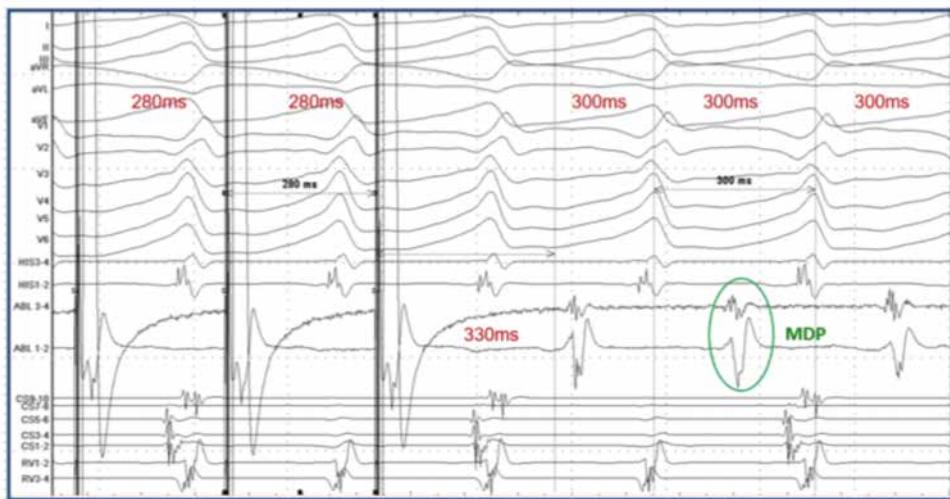


図3 VT2中のentrainmentマッピング：症例1

VSD patchとRVOT後壁の間にアブレーションカテーテルを留置したところ、拡張中期電位(mid-diastolic potential: MDP)を認め、concealed entrainmentが得られた。



図4 アブレーションカテーテル(白矢印)と通電箇所(○)：症例1

びCOFIDENCEモジュールを用い、右室とその流出路(RVOT)を中心に基質マップを作成した。心室中隔と流出路から右室前壁にかけて術後のパッチと思われる低電位領域を確認した。心室早期刺激にてVT-1(左脚ブロック、上方軸、300 ms)とVT-2(右脚ブロック、下方軸、345 ms)が誘発された。VT-1は血行動態的に安定しており、アクチベーションマップを作成した。Rippleマッピングにて右室前壁のパッチ部位を反時計回りに回旋し、RVOT後壁とVSD

patch間を緩徐伝導路としていた(図2)。VT-2のRipple mapも作成し、VT-1と反回転(時計回転)する頻拍回路を確認した。VT-2はVT-1と同様RVOT後壁とVSD patch間を緩徐伝導し、同部位に拡張中期電位(mid-diastolic potential: MDP)を認めた。同部位にconcealed entrainmentを確認し(図3, 4)、イリゲーションカテーテルによる通電にて頻拍は停止した。線状焼灼を加えてブロックライン形成を確認後は誘発不能となった。術後6カ月が経過したが、これま

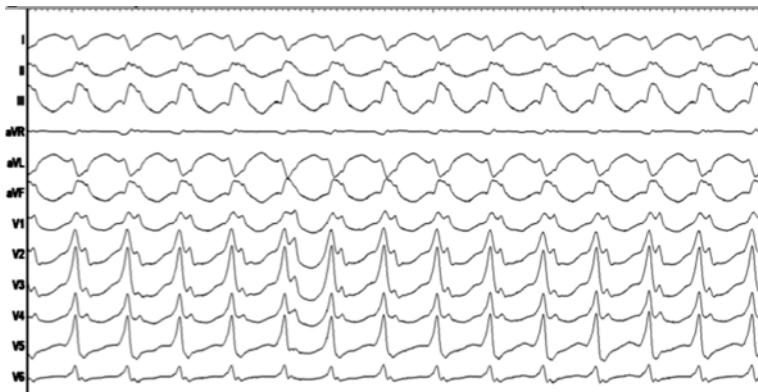


図5 単形性持続性VT

右脚ブロック, I, aVL陰性でV6が陽性であることから左室側壁起源を疑った。

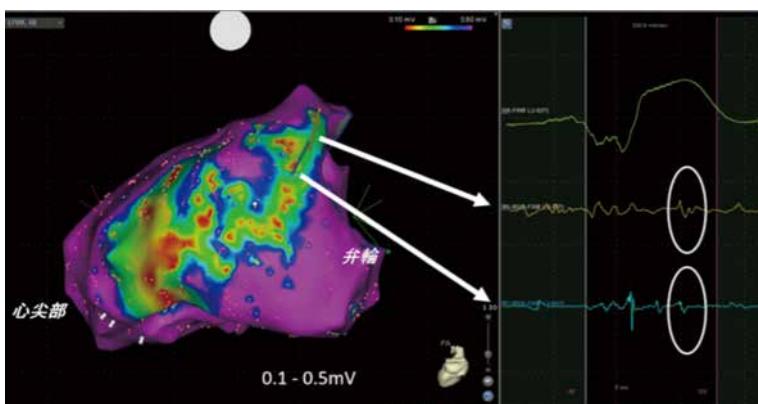


図6 Rippleマッピングにて認められた遅延電位

黄色と青のRipple barの箇所で遅延電位を認めた。

で再発を認めていない。

## 2) 症例 2

78歳、男性。

主訴：意識消失。

現病歴：1996年に急性心筋梗塞に対して回旋枝と右冠動脈に血管形成術を施行した。2018年1月に飲食店で意識消失発作を起こしAEDで心拍再開した。同年2月にICD植込み術を施行した。電気生理学的検査を行い単形性持続性VT(図5)が誘発されアブレーションを施行した。心内膜マップでは側壁を中心に低電位領域を認め、Rippleマッピングにて弁輪側に遅延電位(LP)を示唆する遅れたRipple bar表示を確認

した(図6)。LPはVT中にMDPとなり、entrainmentではconstant fusionとなりouter-loopと考えられた。心外膜側をchannelとする所見が疑われ冠静脈洞内をマップした。RippleマッピングでLPが記録された部位の対面にカテーテルを進めたところでMDPを認め、concealed entrainmentを確認した。同部位の通電で頻拍は停止した。術後10ヵ月が経過したが、これまで再発を認めていない。

## 2 考 察

基礎心疾患有するVTの2症例を提示した。症例1は頻拍中の回路の同定に、症例2は洞調

律中の遅延電位部位の同定に、それぞれRippleマッピングを用いた。

これまでのアクチベーションマップでは、分裂した電位の任意の1点しかannotationできない。そのため各術者が個々の解釈を加えてマップを作成しなければならず、術者の経験に大きく依存していた<sup>3)</sup>。一方Rippleマッピングは、分裂電位を記録すると同じ部分で何度も長い時間barが立つことにより、annotationをせずまた解釈を加えないありのままのマップが作成できる。至適通電部位に振幅が低く緩徐伝導した電位があることを直感的に表示することができるのが最大の特徴である。頻拍中の緩徐伝導部位や洞調律中の振幅が低く分裂した電位の視覚化に優れ、術者の経験に依存しない効率的な診断ツールになりうると考えられる。

注意点としてはマッピングポイントが少ないと正確な回路の同定が行えない。詳細な回路の同定には、本症例のように多電極カテーテルを用い、緩徐伝導部位を中心により多くのマッ

ピングポイントを取得することが重要と考えられる。

## 結 語

基礎心疾患有する心室頻拍回路の同定に Rippleマッピングが有用であった2症例を経験した。

## 文 献

- 1) Luther V, Linton NW, Koa-Wing M, et al. A prospective study of ripple mapping in atrial tachycardias: a novel approach to interpreting activation in low-voltage areas. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2016;9:e003582.
- 2) Luther V, Linton NW, Jamil-Copley S, et al. A prospective study of ripple mapping the post-infarct ventricular scar to guide substrate ablation for ventricular tachycardia. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2016;9:e004072.
- 3) Soejima K. How to troubleshoot the electroanatomic map. *Heart Rhythm* 2010;7:999–1003.