

**図4 心内膜側からの基質 (substrate map)**  
 A: VTの12誘導心電図。下方誘導(Ⅱ, Ⅲ, aV<sub>F</sub>)がQS波形で右脚ブロック, 前胸部誘導はすべてRである。Ⅰ, aV<sub>L</sub>が陽性であるため, 心臓下壁基部の中隔寄りに出口があると考えられる。  
 B, C: 心内膜側からの右室と左室のsubstrate mapを示す。正常心筋(局所電位波高 $\geq 1.5$  mV)は紫で表示される。著明な左室機能低下を認める患者であるが, 心内膜の電位は正常である。

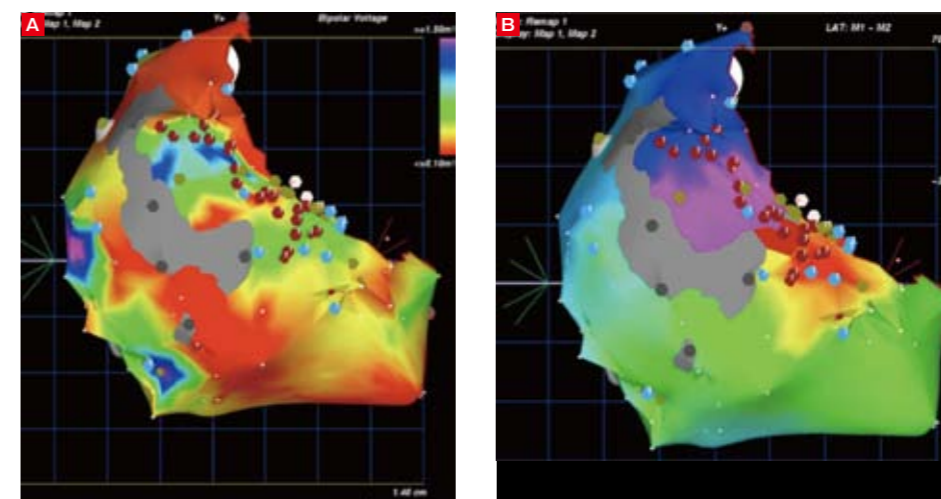
の患者では心外膜の切開線に近い前壁とくに癒着が強く, 剥離が困難であることもある。また, 心外膜側植込み型除細動器(ICD)パッチのある患者では, 外科医によって心外膜の外側からパッチを縫合する場合と心嚢内で心筋に直接パッチを縫合する場合があります。パッチが心嚢内である場合は, その付近のアブレーションが困難となる。外科的開窓術の場合は全身麻酔が推奨される。

activation map もリエントリーを呈していることが明らかとなった(図5)。心内膜での基質とはまったく異なっている。瘢痕部位と弁輪の間をアブレーションしたところ, VTは停止した。

### 外科的アブレーション

心筋内深層あるいは冠動脈の近傍で, 安全にカテーテルアブレーションを行うことができない場合や, 心外膜脂肪に覆われてアブレーションが不可能である場合などは, 開胸による外科的アブレーションを行うことがある。術中にマッピングを行うことも可能であるが, アブレーションの焼灼痕を目安に冷凍凝固をかけることもしばしば行われている。

日本では外科的に用いることが可能なシステムが限られている。日本での冷凍凝固カテーテルは笑気ガスにより冷却するシステムが用いられているが, このカテーテルの製造会社はすでになくなっていて, 欧米ではアルゴンガスによる冷却システムが一般的で, 笑気ガスと比較して, 迅速に, より低温にすることが可能であり, 治療効果は高い。



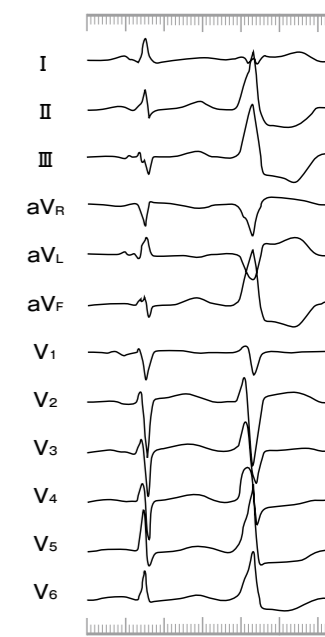
**図5 拡張型心筋症の心外膜側マッピング**  
 A: 心外膜側のsubstrate map。心室基部下方から見た図を示す。心室下壁基部寄りの僧帽弁輪近くに高出力(10 mA/2ミリ秒)にて捕捉しない瘢痕を認める。  
 B: 心外膜側のactivation map。VT中に心外膜側マッピングを施行したところ, 瘢痕を時計回りに回旋するリエントリー回路を認めた。

### 症例2 48歳の患者

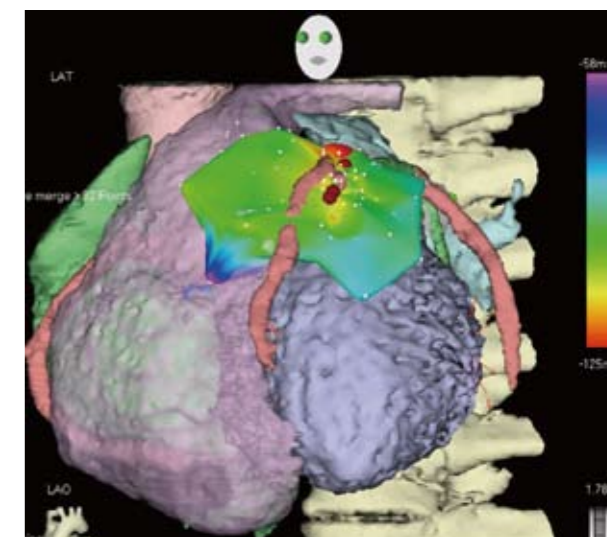
頻発する非持続性VT

**〔現病歴〕** 次第に左室機能の低下を認め, LVEF 35%であった。非持続性VT, 4万回/日以上的心室性期外収縮(図6)があり, 心臓MRI検査ではdelayed enhanceもなかった。不整脈による心機能低下と考えられ, 心内膜からのアブレーションを他院で受けたが不成功であった。心外膜アブレーション目的に当院に紹介された。  
**〔検査所見〕** 心外膜側の心室性期外収縮のactivation mapを示す(図7)。CTをあらかじめ撮像し, EAMとマージさせた。

**〔経過〕** 最早期興奮部位は前下行枝に近接した部位(図7)であったため, アブレーションは困難で, 外科的治療を行うことになった。オペ室内でもEAMを用いてマッピングを行ったところ, やはり冠動脈前下行枝と冠静脈の前室間静脈に隣接する部位が最早期興奮部位であり(図8)冠動脈を脂肪から剥離し, 心筋に直接冷凍凝固カテーテルを当ててアブレーションを行った。



**図6 心室性期外収縮の12誘導心電図**  
 左脚ブロック, 下方軸, Ⅰ/aV<sub>L</sub>が陰性であるため, 中隔寄りの流出路起源と考えられる。



**図7 心室性期外収縮の心外膜側activation map**  
 期外収縮のマッピングを行ったところ, 左室流出路基部, 冠動脈造影によって前下行枝近傍に最早期興奮部位を認めた。低出力でアブレーションを行ったが期外収縮に影響はなかった。