

—— 症例報告 ——

僧帽弁狭窄症に合併した持続性心房細動を伴う心不全症例に 対して冷凍凝固バルーンアブレーションが奏功した一例

矢 内 敦, 山 科 順 裕, 倉 島 真 一
伏 見 八 重, 井 筒 琢 磨, 鈴 木 啓 資
青 木 恒 介, 佐 藤 英 二, 中 川 孝
佐 藤 弘 和, 三 引 義 明, 石 田 明 彦
八 木 哲 夫

要旨: 症例は 79 歳女性。僧帽弁狭窄症を基礎とした持続性心房細動を伴う心不全の治療のために当院へ入院した。入院後、心房細動に対して電気的除細動を施行するも無効で、心不全の遷延がみられた。心臓超音波検査では中等度以上の僧帽弁狭窄症を認めた。心不全治療の一環として洞調律化が望ましく、持続性心房細動に対してクライオアブレーションを施行した。結果、4 本の肺静脈隔離を得ることで洞調律の維持に成功した。それとともに心不全は改善を認めた。心臓弁膜症を基礎とした持続性心房細動例への治療戦略に関して議論があるなか、本症例のようにクライオアブレーションが著効する例も存在すると考えられたため報告する。

はじめに (諸言)

発作性心房細動 Paroxysmal atrial fibrillation (PAF) に対する高周波カテーテルアブレーション radio-frequency catheter ablation (RFCA) を用いた肺静脈隔離 pulmonary vein isolation (PVI) は有効な治療法として確立されている¹⁾。一方、冷凍凝固バルーンアブレーション cryoballoon ablation (CBA) による PVI が近年急速に普及しており、PAF に対しては RFCA による PVI と同等の成績が示されている²⁻⁴⁾。しかし、持続性心房細動 persistent atrial fibrillation (per AF) 症例、さらには僧帽弁狭窄症 mitral valve stenosis (MS) をはじめとした心臓弁膜症を合併するような複雑症例への CBA の有効性に関しては議論がある^{5,6)}。

今回我々は、MS に合併した per AF を伴う心不全症例に対して、CBA による AF 治療が奏功した一例を経験したため報告する。

症 例: 79 歳 女性。

既往歴: 高血圧症、糖尿病、脂質異常症、左被殻梗塞、以上より CHADS2 score 6 点。

家族歴: 兄 (逝去) が失神のためにペースメーカー埋め込みがなされていた。

内服歴: リバーロキサバン 10 mg q.d. ニフェジピン 15 mg b.i.d. テルミサルタン 40 mg q.d. エソメプラゾール 20 mg q.d. ロスバスタチン 2.5 mg q.d. プレガバリン 75 mg b.i.d. ビルダグリブチン 50 mg b.i.d. アルファカルシドール 1 µg q.d.

現病歴: 当院を受診する 4 日前より体動時の呼吸困難と動悸を自覚して近医を受診した。胸部 X 線で心陰影の拡大を指摘され、心不全と診断されてフロセミド 20 mg を処方された。その後も症状の改善がないため、精査加療目的に当院へ紹介となった。上記既往症ならびに CHADS2 score 6 点を伴う PAF の診断のため、近医よりリバーロキサバン 10 mg をはじめとした前述処方の投薬を受けていた。家庭血圧計の記録からは当院への受診の約 1 カ月前より per AF を発症していたも

のと推察された。当科の外来からビソプロロール
フマル酸塩 4 mg, ジゴキシン 0.125 mg を追加で
処方されたが症状の改善がないため入院した。

入院時現症：身長 140.5 cm, 体重 49.9 kg,
BMI 25.5

Japan Coma Scale 0

血圧 120/58 mmHg, 脈拍数 65 回/分, 呼吸数
18 回/分, 体温 36.4 度, 経皮的酸素飽和度 97% (室
内気),

心音不整, 心雑音なし, 呼吸音清, 両側下腿圧
痕性浮腫あり。

入院時検査所見：12 誘導心電図；心房細動,
心拍数 73 回/分, ST-T 変化なし (図 1)。

胸部 X 線；心胸郭比 67 %, 肺うっ血あり, 両
側胸水貯留 (図 2)。

血液生化学検査；WBC 4,300/μL, RBC
4.68×10⁶/μL, Hb 14.1 g/dL, Plt 12.9×10⁴/μL,
%PT 60.4%, PT (INR) 1.36, APTT 36.8 sec,
AST (GOT) 23 U/L, ALT (GPT) 17 U/L, ALP
284 U/L, LDH 219 U/L, γ-GTP 20 U/L, T-Bil 0.7
mg/dL, TP 7.0 g/dL, Alb 4.4 g/dL, BUN 19 mg/
dL, Cre 0.71 mg/dL, UA 6.0 mg/dL, TG 91 mg/
dL, HDL-CHO 66 mg/dL, LDL-CHO 72 mg/dL,
Na 145 mEq/L, K 5.4 mEq/L, Cl 107 mEq/L,
CRP 0.08 mg/dL, FT3 2.34 pg/mL, FT4 1.14 ng/

dL, h-TSH 1.65 μIU/mL, BNP 132.9 pg/ml.

心臓超音波検査；左室拡張末期径 33.1 mm, 左
室収縮末期径 21.1 mm, 左室駆出率 67.3%
(Teichholz 法), 局所壁運動異常なし, 僧帽弁口
面積 (Trace) 1.54 cm², 左房径 48.1 mm, 左房容
積 102 ml, 左房容積係数 74.5 ml/m², 全周性に
中等度心嚢液貯留 (図 3)。

入院後経過：第 1 病日から per AF を示した。
per AF が心不全の増悪因子のひとつと考えられ
たため, 経食道心臓超音波検査にて明らかな左房
内血栓がないことを確認後に電氣的除細動を施行
した。除細動後は洞調律に復帰したが, 10 時間
後に AF が再発して持続した。洞調律維持および
心不全治療を目的とした薬物療法を強化した。

第 2 病日からトルバプタン 3.75 mg の内服を開
始した。利尿に伴う体重減少を認めたが, per AF
は不変であった。第 7 病日には安静時の呼吸困難
が出現し, 再検した血液検査にて BNP が 332.8
pg/ml とさらに上昇しており, 心不全の増悪が疑
われたため, トルバプタンを 7.5 mg に増量した。
第 13 病日にはカルペリチドを 0.01 γ 点滴静注で
開始した。血液検査上は BNP は 158.7 pg/ml と低
下を認めたが, 臨床的には呼吸困難, 動悸, 浮腫
などの心不全症状は改善しなかった。

心不全の緩和のためには洞調律の維持が望ま

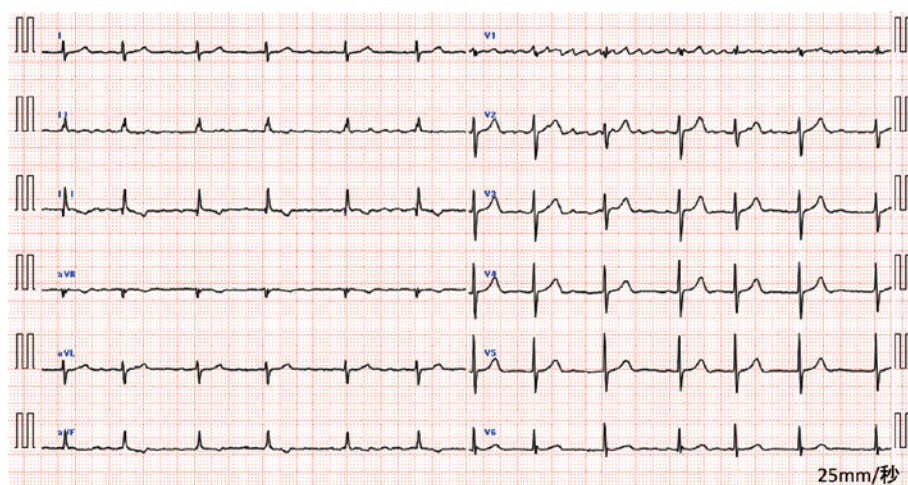


図 1. 12 誘導心電図
心拍数 73 回/分の心房細動を認める。



図 2. 胸部X線
心陰影拡大（心胸郭比 67%）.
肺うっ血と軽度の両側胸水貯留を認める.

しいと判断し、per AF に対してカテーテルアブレーション治療を施行する方針とした。第 17 病日に施行した心臓 CT 検査の結果、肺静脈を含めた左心房の解剖学的構造が CBA に適していると判断された（図 5）。第 20 病日に per AF に対して CBA を施行した。

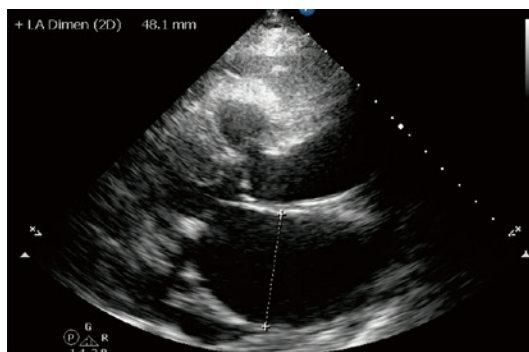
カテーテルアブレーション：右内径静脈より 7Fr BeeAT[®]（Japan Lifeline Co.）を冠静脈洞内に留置。

左大腿静脈より ViewFlex[™]（Abbott Co.）を挿入し、心内エコー像を観察した。EPstar Snake[®] 4 極 Bi-directional（Japan Lifeline Co.）を挿入し、一時的ペーシングもしくは横隔神経刺激に使用した。

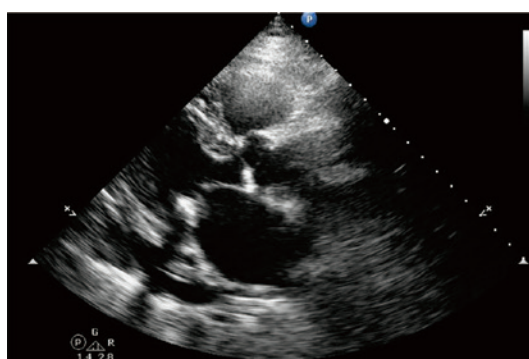
また、CBA 用のバルーンとして、右大腿静脈より 15Fr FlexCath Advance[™]（Arctic Front[®] + Achieve[®]）（Medtronic Co.）を心房中隔穿刺後に左心房内に挿入した。

引き続き、EP Navigator[®]（PHILIPS Co.）、EnSite NavX[™]（Abbott Co.）、肺静脈造影を指標としながら、以下の（1）～（4）の順番で CBA による PVI を施行した。

（1）左上肺静脈 最低到達温度 -51°C で 220 秒間冷却、



A



B

図 3. 心臓超音波検査

A 心房拡張期

左室駆出率 67.3%（Teichholz 法）

左房径 48.1 mm

左房容積 102 ml

左房容積係数 74.5 ml/m^2

B 心房収縮期

心室充満期の僧帽弁は高輝度であり、弁輪の石灰化が疑われる。

僧帽弁口面積（Trace 法） 1.54 cm^2

右室前面と左室後面に多量の心嚢液を認める。

（2）左下肺静脈 最低到達温度 -52°C で 180 秒間冷却、

（3）右下肺静脈 最低到達温度 -47°C で 180 秒間冷却、

（4）右上肺静脈 最低到達温度 -60°C で 162 秒間冷却。

上記各 1 回の冷却で 4 本の肺静脈隔離が得られた後、BeeAT[®] より 15J で同期通電を施行し、洞調律に復帰させて手技を終了した。

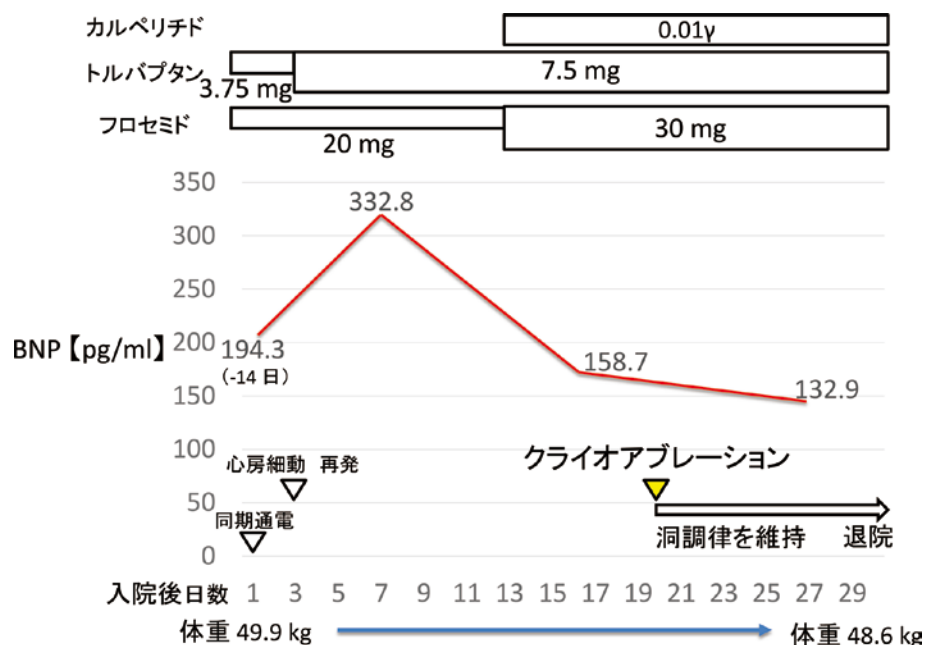


図 4. 臨床経過
詳細は本文参照.

術中の透視画像の一部並びに PVI 完了後の NavX® system による左心房の voltage map を図 6A・B に示す.

術後経過: CBA 後は洞調律で経過し、動悸症状は消失した. 体動時の息切れもなくなり、第 25 病日の胸部 X 線では心陰影拡大も改善傾向であった. 第 26 病日にはカルペリチドの投与を終了した. 第 27 病日の血液検査では BNP は 132.9 pg/ml と改善を示した. 経過良好のため、第 29 病日に退院となった. 入院後から退院までの経過を図 4 に要約して示す.

考 察

AF の治療法のひとつとして、カテーテルアブレーションが飛躍的に普及している. 特に薬剤抵抗性である難治性 PAF に対しては、洞調律の維持、運動耐容能の改善、QOL の改善といった点で薬物療法よりも優れているとの報告もあり¹⁾、今後ますます臨床現場で選択される治療法として期待される.

従来、カテーテルアブレーションとしては RFCA が主流であったが、近年では組織を冷凍凝固することで心房細動を誘発する異常興奮や異常な回路を遮断する CBA が、手技の簡便性や治療時間の短縮、患者への侵襲性の低さなどから注目されている²⁾. CBA の PAF に対する治療成績に関しては、従来の RFCA と同等もしくはそれ以上の結果が報告されている²⁻⁴⁾. その一方で、per AF に対しては治療抵抗性を示す割合が多いとされ、今後の課題と考えられている^{5,6)}. さらには心臓弁膜症に合併した AF に対しては、心房拡大やそれに伴った肺静脈の解剖学的配置の変化から、カテーテルアブレーションの有効性を疑問視する見方もある⁵⁾.

当科では、per AF を含む AF 全体に対するカテーテルアブレーションとして 2016 年から CBA を第一選択としているが、per AF 症例のなかには、CBA による PVI だけでは洞調律化が得られない症例も存在しており、また、カテーテルアブレーション症例は基礎疾患を伴わない、孤立性

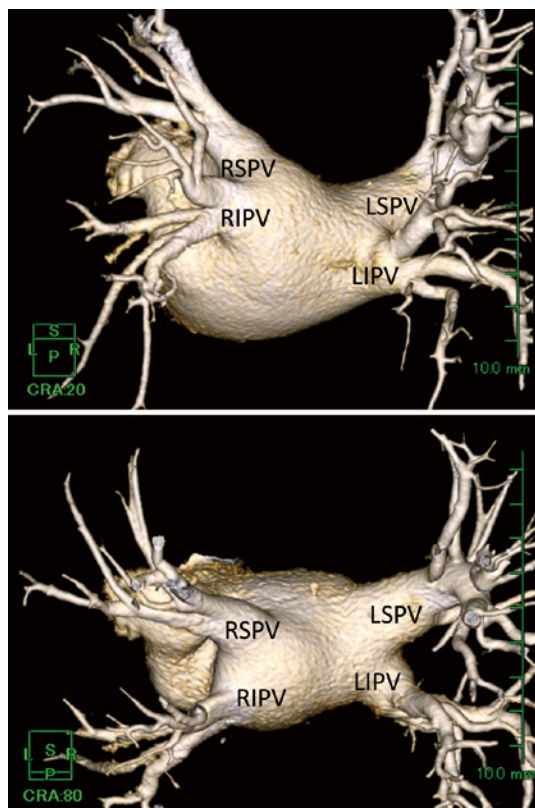


図 5. 肺静脈 3D-CT

LSPV: Left Superior Pulmonary Vein

LIPV: Left Inferior Pulmonary Vein

RSPV: Right Superior Pulmonary Vein

RIPV: Right Inferior Pulmonary Vein

4本の肺静脈はCBAに適した解剖学的配置を示し、LIPV前庭部には軽度の球状拡大がみられる。

のAF症例が多い。本症例はMSに合併したper AFが心不全の増悪因子のひとつと考えられたが、上述の理由から、当科ではこのような症例にCBAを施行した経験は少ない。本症例においてはCBAを施行したところ著効を示し、洞調律を

維持することで心不全の改善を認めた。

本症例に対するカテーテルアブレーション以外の外科的治療法として、MSに対しては直視下交連切開術や僧帽弁置換術が標準術式として広く普及しており、NYHA心機能分類におけるII度以上の臨床症状や心房細動の出現が、手術適応を考える上でも特に重要な要素とされている⁷⁾。また、AFの弁膜症合併症例に対する外科的アブレーション（メイズ手術）も洞調律化維持に効果に優れているとの報告もある⁸⁾。しかし、上述の外科的治療法は開胸を必要とする侵襲度の高い治療法であり、本症例においては患者が高齢であることや患者本人の希望を考慮して、より侵襲度の低いCBAを治療法として選択した。

本症例において、CBAが著効した理由としては、MSが背景にあるものの左心房の拡大がそれほどなく、各肺静脈がCBAに適した解剖を示しており、図6Bに示したようにシンプルなバルーン冷凍凝固でも比較的広範囲な左心房に冷凍凝固効果を及ぼすことができたためと考えている。

本検討の限界としては、治療後の観察期間が短く、長期予後に関する検証が不十分であることがあげられるが、適切な症例の選択を行えばCBAの適応症例の拡大と治療成績の向上につながることを示唆される症例であった。

結 語

MSを基礎としたper AFを伴う心不全に対してCBAが奏功した一例を経験した。

MSに合併したper AFに対しても、心房と肺静脈の解剖学的評価を十分に行い適応を吟味することで、CBAが有効な治療選択肢になり得ると考える。

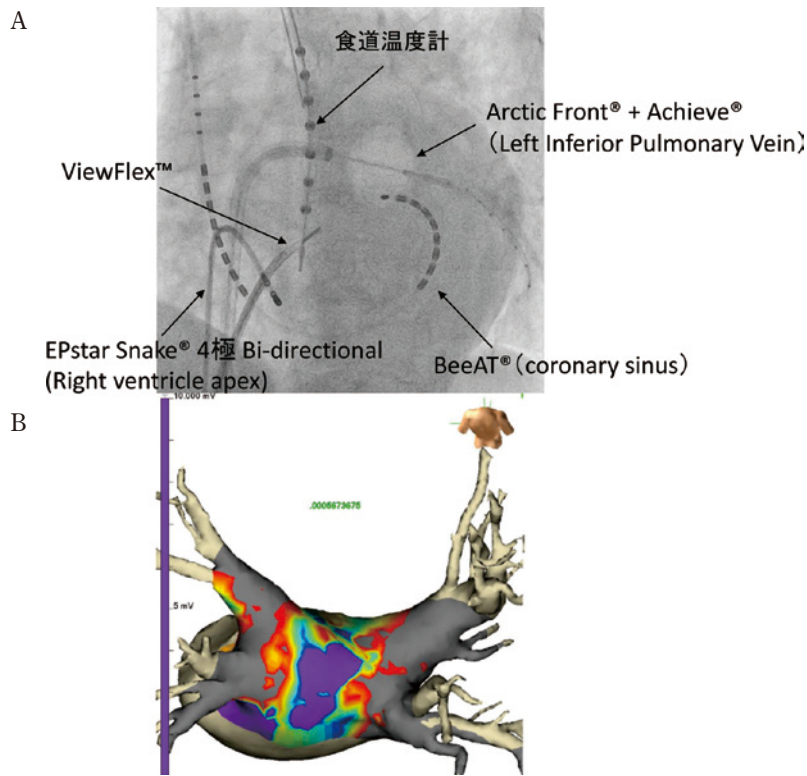


図 6. 手術所見

A: 術中透視画像

詳細は本文参照.

B: CBA 後 左心房 voltage map

灰色は無電位地帯を示している.

各肺静脈に加えて、比較的広範囲の左心房が無電位化されている.

文 献

- 1) Jaïs P et al. : Catheter ablation versus antiarrhythmic drugs for atrial fibrillation : the A4 study. *Circulation* **118** : 2498-2505, 2008
- 2) Kuck KH et al. : Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. *N Engl J Med* **374** : 2235-2245, 2016
- 3) David M et al. : Cryoballoon vs. radiofrequency ablation for atrial fibrillation : a study of outcome and safety based on the ESC-EHRA atrial fibrillation ablation long-term registry and the Swedish catheter ablation registry. *EP Europace*, euy239, Published : 29 October 2018
- 4) Jourda F et al. : Contact-force guided radiofrequency vs. second-generation balloon cryotherapy for pulmonary vein isolation in patients with paroxysmal atrial fibrillation-a prospective evaluation. *EP Europace* **17** (2) : 225-231, 2015
- 5) Tomoo Y et al. : Predictors of Successful Catheter Ablation for Atrial Fibrillation Using the pulmonary Vein Isolation Technique. *J Cardiol* **44**(2) : 53-58, 2004
- 6) Hideharu O et al. : Strategy and Outcome of Catheter Ablation for Persistent Atrial Fibrillation — Impact of Progress in the Mapping and Ablation Technologies. *Circulation J* **82** : 2-9, 2018
- 7) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン. 弁膜疾患の非薬物治療に関するガイドライン (2007 年改訂版), http://j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_matsuda_h.pdf
- 8) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン. 心房細動治療 (薬物) ガイドライン (2013 年改訂版), http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2013_inoue_h.pdf