

## CASE REPORT

# 先端可動シース A「ZEOWING」 心房細動アブレーションにおける 革新的ツール



## 大江 征嗣 先生

久留米大学医学部 内科学講座  
心臓・血管内科部門 准教授

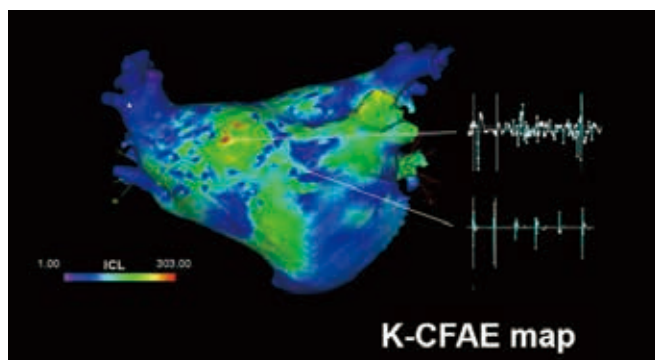
### 心房細動におけるマッピングについて

我々が心房細動アブレーション時にマッピングを行っている組織は、両側心房筋の心内膜面、肺静脈内のスリーブ心筋、上・下大静脈内のスリーブ心筋、冠静脈洞内筋束 (CS musculature)、両側心耳の内膜面である。以前より心房筋の心外膜側をマッピングした報告はあるが、心室筋に比べて多くはない。1967年伊東・有田らは、自動能を持つ静脈内迷入心筋が不整脈の機序に関与する、心房・静脈接合部巣状興奮説を発表した<sup>(1)</sup>。この論文を引用し、1998年にハイサゲールらは心房細動の発生起源の多くが左心房・肺静脈接合部に存在すると報告した<sup>(2)</sup>。さらに、発生学的には前駆細胞が肺静脈・左房後壁・静脈洞に存在し、左房後壁と肺静脈は共通の発生起源をもつとの報告もある<sup>(3,4)</sup>。

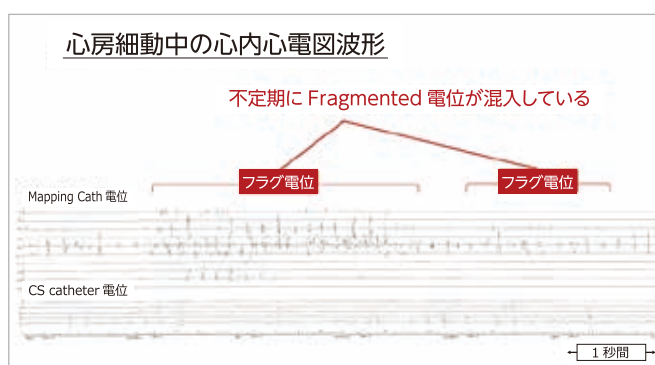
心房細動の発生には大きく2種類の基質が関係している。すなわち、誘発基質と維持基質である。上室性期外収縮や初期段階の発作性心房細動においては、少ない誘発基質が中心的な役割を果たしている。しかし、多くの誘発基質を有する場合や、何らかの要因で心房筋に維持基質が形成されると、心房細動が維持されやすくなる（電氣的リモデリング線維化の段階）。さらに、時間的経過や心負荷、心筋疾患、弁膜症などの要因で心筋線維化が進行すると、「構造的リモデリング」として知られる病態を引き起こす（構造的リモデリング線維化の段階）。この結果、心房細動が慢性化するリスクが増大する。心房細動をアブレーションで治療する際、これらの基質を考慮することが重要である。

## 心房細動におけるマッピングについて

かつては60%だった心房細動アブレーション成功率は、近年90%近くまで向上した。この向上の背景には、三次元マッピング技術の精度向上、アブレーションカテーテルの進化、そして肺静脈前庭領域での全周性電氣的隔離を可能とするバルーンデバイスの登場がある。とはいえ、肺静脈を完全に前庭領域で隔離したとしても、心房細動が再燃することがある。そのため、肺静脈以外の心房組織に存在する誘発基質や維持基質を正確にマッピングし、それらの領域へのアブレーション治療が重要となる。実際これまでも、これらの基質を特定・治療するための研究や試みが行われてきた。我々が取り組んでいるK-CFAEマップ<sup>(5)</sup>は、高頻度振幅波形、すなわちFragmented電位を来した心筋をCARTOシステムのICLモードを使用して描出するマッピング手法の一つである(写真①)。心房細動中に心腔内に配置したカテーテル電位を観察すると、多方向性リエントリー波形とともに、不定期



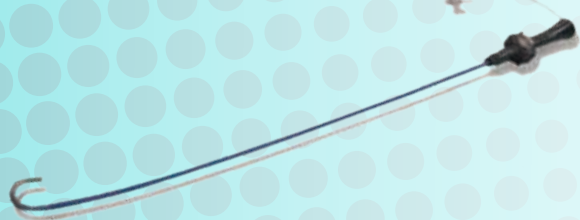
写真①



写真②

にFragmentedした電位が出現してくることがわかる(写真②)。K-CFAEマッピングでは、この不定期に迷入してくるFragment電位を記録し、高頻度に振幅した波形の数をICLモードで計測している。Fragmented電位を示す領域をマッピングカテーテルで正確に捕捉するためには、カテーテルを一定の時間、その場所にしっかりと固定しておくことが必要である。CARTOシステムでは2.5秒の電位捕捉時間が求められる。この要件を満たすためには、心内膜面に適応するフレキシブルな操作性を持ちながら、確実にその場所を保持できるシースが必要である。固定式シースと比較すると、ゼオンメディカル社製の先端可動シースA「ZEOWING」は、操作性や固定性の違いが明らかである。また、左房の大きさに応じて適切なカーブ形状を選択でき、このカーブ径は日本人の体型を研究して設計されている。すなわち、このシースは日本人に適した遠位端可変型シースと言える。

心房細動治療時のマッピングにおいて、CARTOシステムではTPI機能を活用している。この機能を使用することで、電極が捕捉する抵抗値の変動を通じ、マッピングカテーテルが心筋内膜面に適切に接触しているか否かを評価できる。K-CFAEマップの作成にはTPI機能を用いた2.5秒間の安定した接地が求められるが、新たに加わった心房細動へのマッピング機能、CARTO-FINDERを使用する場合、必要な時間は30秒間にまで延びる。心房細動の精確なマッピングには、カテーテルの位置の安定および持続的な固定が極めて重要であり、このためのサポートとして、先端可動シースA「ZEOWING」は有効なツールである。



## 先端可動シース A「ZEOWING」の高い操作性

現在の臨床現場で使用されているシースは、多岐に渡り様々なものが開発されている。シースの径や長さだけでなく、形状や素材も多種多様である。先端がストレートのタイプから、カーブ形状のもの、さらには先端から手元までの素材が異なるものまである。特に先端がソフトチップ仕様のシースは、心拍動に伴う組織への損傷リスクを著しく低減できる利点がある。先端可動シース A「ZEOWING」は、このソフトチップ構造を備えており、心腔内を動かす際において安全な操作ができる特長を持つ。また、このシースはガイドワイヤーを使用してシースを血管内に進める際のダイレクタとの段差が最小化されているため、大腿静脈への挿入がスムーズになり、血管壁の損傷リスクを低減できる利点がある。

近年、カテーテルアブレーション治療の疾患別比率を見ると、心房細動が6～7割を占めている。心房細動アブレーションでの治療ターゲットは、肺静脈前庭領域だけでなく、両心房・両心耳・上大静脈、冠静脈洞領域など多岐にわたっており、これら複雑な構造を有する組織へのアクセスには可動域の高いシースの選択が求められる。このニーズに応えて開発されたのが先端可動シース A「ZEOWING」である。この両方向性の可動域を持つシースのおかげで、心房細動アブレーションの手技操作性が格段に向上している。

今回、可変式シース各社との比較実験を行った。各シースの「しなり」、「たわみ」、「シースの表面抵抗」や「シースの固さ」などを数値化して評価したところ、先端可動シース A「ZEOWING」が総合評価で最も優れていたことが判明した。この結果から、実際の臨床で感じていた良好な操作性の背景が明確になった。特に、アブレーションカテーテルを手放せない状況で、片手だけでシースを操作する時、このシースの穿刺部から心腔内までの操作性が非常に高いと実感できる。

## 先端可動シース A「ZEOWING」の高い運動性

先端可動シース A「ZEOWING」のウイング式ハンドルは手元に配置されており、ハンドルの向きに従い、シース先端が前方や後方に曲がるのが一目瞭然となる設計となっている。結果、ウイングの曲がり具合を直感的に確認できるため、手技中の不安が軽減される。一方、ハンドル部分を回転させて曲げるタイプのシースでは、手技の途中で基準となる中心ラインを見失うことがあり、シースの曲がり具合を直感的に把握しにくいことがある。現在のアブレーションカテーテルのラインナップは、両方向性に可動するタイプが多い。そこに両方向性に可動するシースが加わることは、操作性向上に相乗効果が生まれ、複雑な心腔内での操作性が飛躍的に向上している。特に、シースを使ってアブレーションカテーテルの先端を直接心筋に押し当てる際、構造的に脆弱な心筋への過度な圧力が問題となる場面がある。その際、シースを一方向に曲げるとともに、その反対方向へアブレーションカテーテルを曲げてS字形態を作れば、過剰な圧力がかかることを防ぐことができる(写真③)。具体的には、左上肺静脈の天井部にアブレーションカテーテルを適切に位置させる際、先端可動シース A「ZEOWING」を併用することにより、左手のシースと右手のアブレーションカテーテルとの連動操作でカテーテル先端に過剰な圧がかかることなく配置することができ、安全に通電操作を進められる。

先端可動シース A「ZEOWING」は、国産ならではの強みを活かし、実臨床からのフィードバックをもとに改良が施されて製造された。初期の先端可動シース A「ZEOWING」では、ウイング式

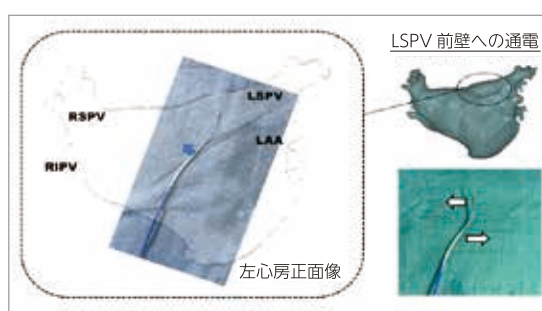


写真 ③



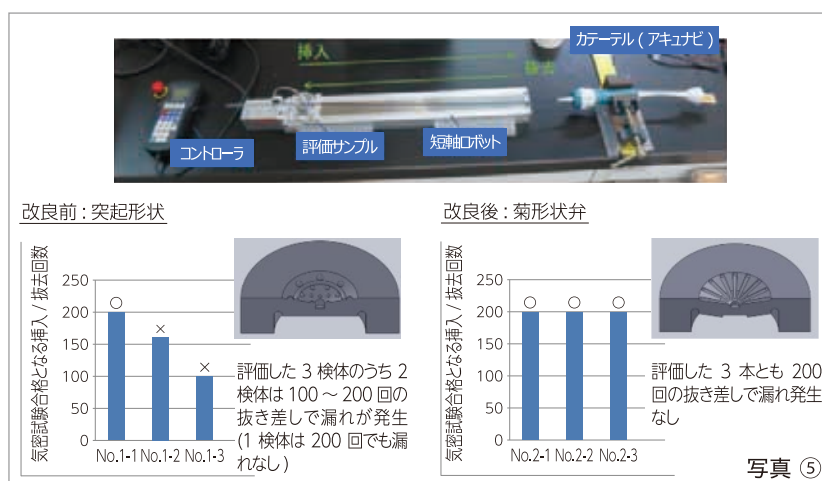
ハンドルがグリップ部の先端に配置されていたが、操作性を向上させるために遠位端側に移設された。この変更により、使いやすさは大幅に進化した。さらに、先端可動シースA「ZEOWING」はアブレーションカテーテルと同じウイング形状を採用しており、右手と同じ操作が左手でも可能となり、操作性とともに可動域が一層高まった(写真④)。



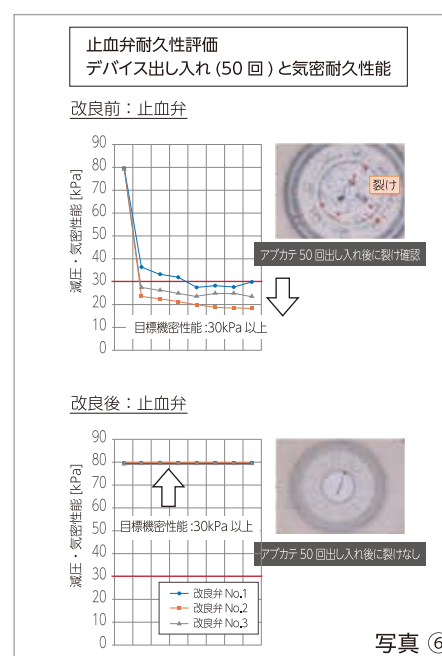
写真④

## 先端可動シースA「ZEOWING」の高い安全性

シースは体内へ繋がる経路であり、気密性が大変重要である。先端可動シースA「ZEOWING」は、この気密性の強化を特に重要視して開発時から改良を重ねてきた。結果として、耐裂性、気密性、復元性を兼ね備え、カテーテルアブレーション治療に適した高い気密耐久性をもつシースが完成した(写真⑤⑥)。



写真⑤



写真⑥

## おわりに

先端可動シースA「ZEOWING」は、高い機動性、安全性、そしてカテーテルとの親和性を兼ね備えている。この国内で開発・製造されたシースは、カテーテルアブレーション治療における「強さ」と「やさしさ」のバランスを持った革新的なツールと言える。

### 引用論文

1. Functional properties of sinocaval conduction. J Physiol 1967;17:174-189
2. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. N Engl J Med 1998;339:659-66
3. Coordination of heart and lung co-development by a multipotent cardiopulmonary progenitor. Nature 2013;500:589-592
4. Imaging pitfalls, normal anatomy, and anatomical variants that can simulate disease on cardiac imaging as demonstrated on multidetector computed tomography. Acta Radiologica Short Reports 4(1)1-15
5. New tailored approach using a revised assessment of fragmented potentials for persistent atrial fibrillation: Early area defragmentation by modified CFAE module, Journal of Cardiovascular Electrophysiology 2019;30.6:844-853

製造販売元

**ゼオンメディカル株式会社**

zeonmedical.co.jp

XEMEXは日本ゼオン(株)の登録商標です。

- 販売名: 先端可動シース A
- 医療機器承認番号: 22300BZX00462000
- 特定保健医療材料請求分類: 001  
血管造影用シースイントロデューサーセット (5) 遠位端可動型
- クラス分類: IV