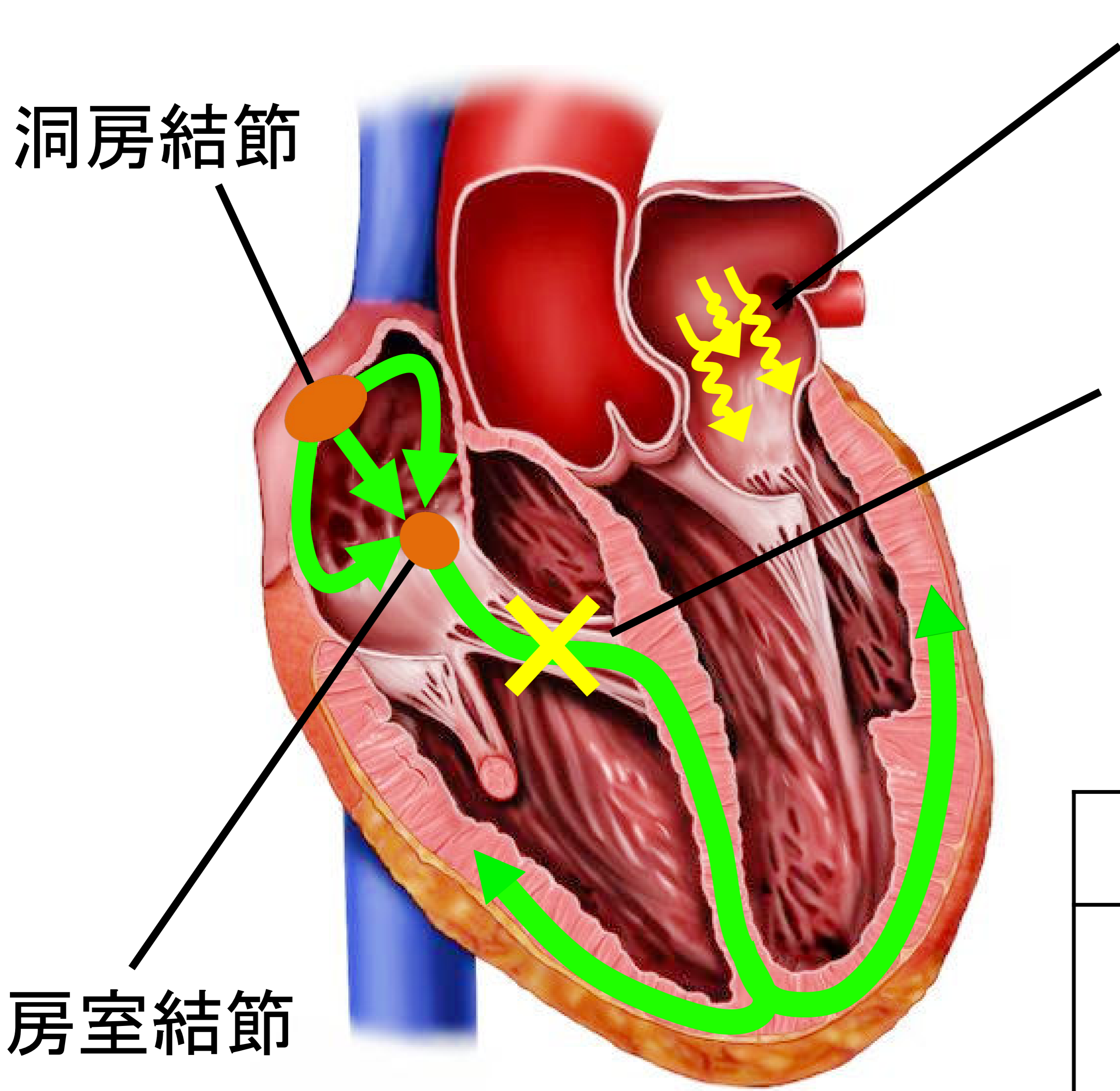


I. 頻脈性不整脈とアブレーション治療

心臓の拍動と不整脈



肺静脈入口部

疾患: **頻脈性不整脈** (心拍数が増加)

原因: 異常興奮発生

房室結節およびその近傍

疾患: **徐脈性不整脈** (心拍数が減少)

原因: 心房・心室間の電気伝導不全

→ 電気伝導路

図 心臓の電気伝導¹

表 不整脈に対する治療器

種類	治療器
頻脈性不整脈	アブレーションカテーテル 植え込み型除細動器
徐脈性不整脈	ペースメーカー

アブレーション治療

頻脈性不整脈を異常電気伝導の遮断
によって治療する方法

主な治療対象

1. 心房細動

原因: 肺静脈入口部由来の異常興奮

患者数: 72万人² (日本)、270万人³ (米国)

長期予後: 脳梗塞 (発症率: 47%⁴)

2. 心房粗動

3. 発作性上室頻拍

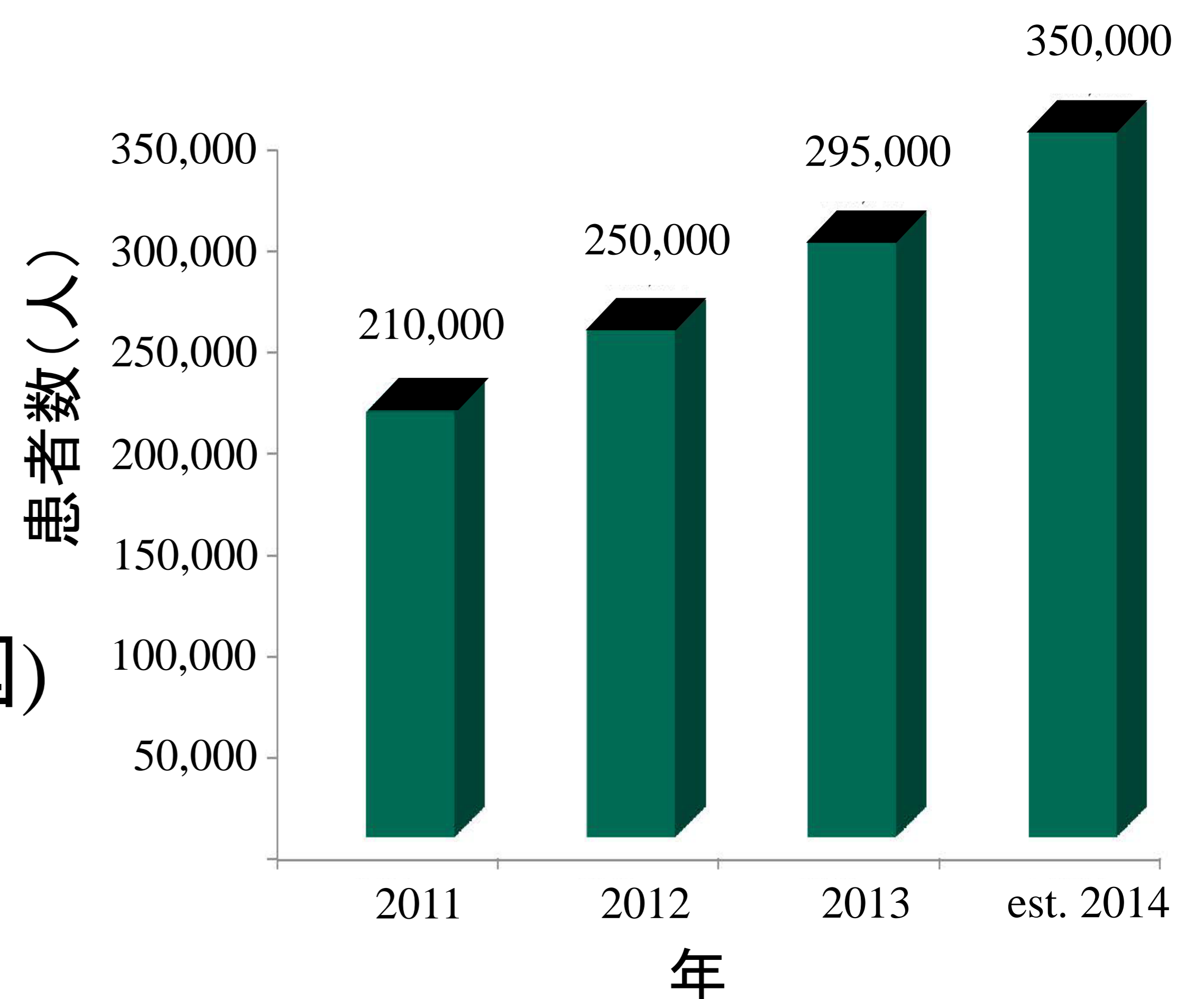


図 世界の心房細動患者数の推移⁵

アブレーション治療は決定力のある頻脈性不整脈治療です。

1. SMART imagebase, <http://catalog.nucleusinc.com> (2015/10/15アクセス)

2. H. Inoue *et al.*, *Int. J. Cardiol.*, vol. 137, pp.102-107, 2009.

3. W. Magnani *et al.*, *Circ.*, vol. 124, pp. 1982-1993, 2011.

4. S. Kalantarian *et al.*, *Stroke.*, vol. 45, pp. 161, 2014.

5. St. Jude Medical 2014 Investor Conference.

Ⅱ. 現行のアブレーターとその問題点

高周波カテテルアブレーション

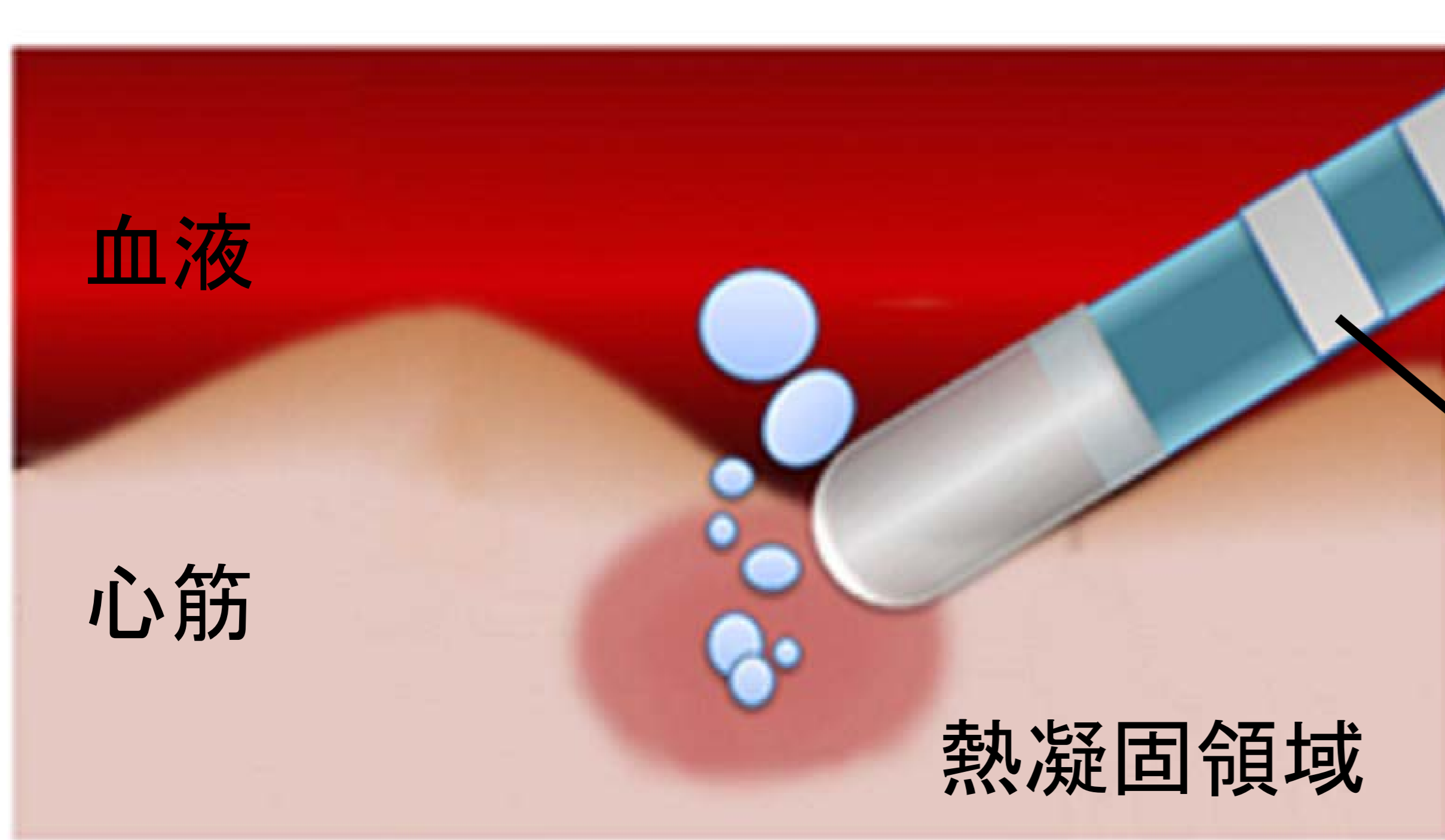


図 心筋での熱凝固作用

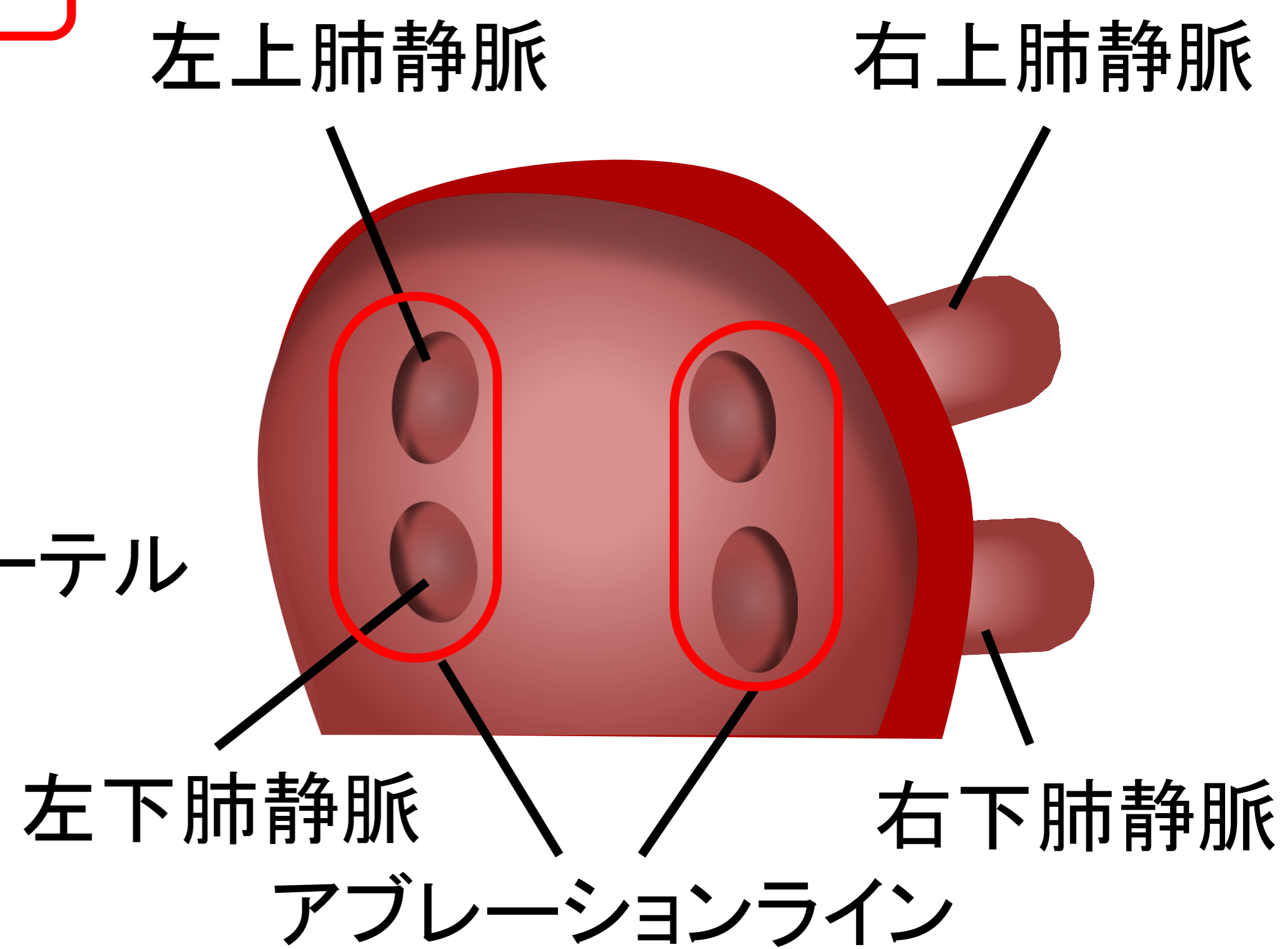


図 肺静脈隔離におけるアブレーションライン



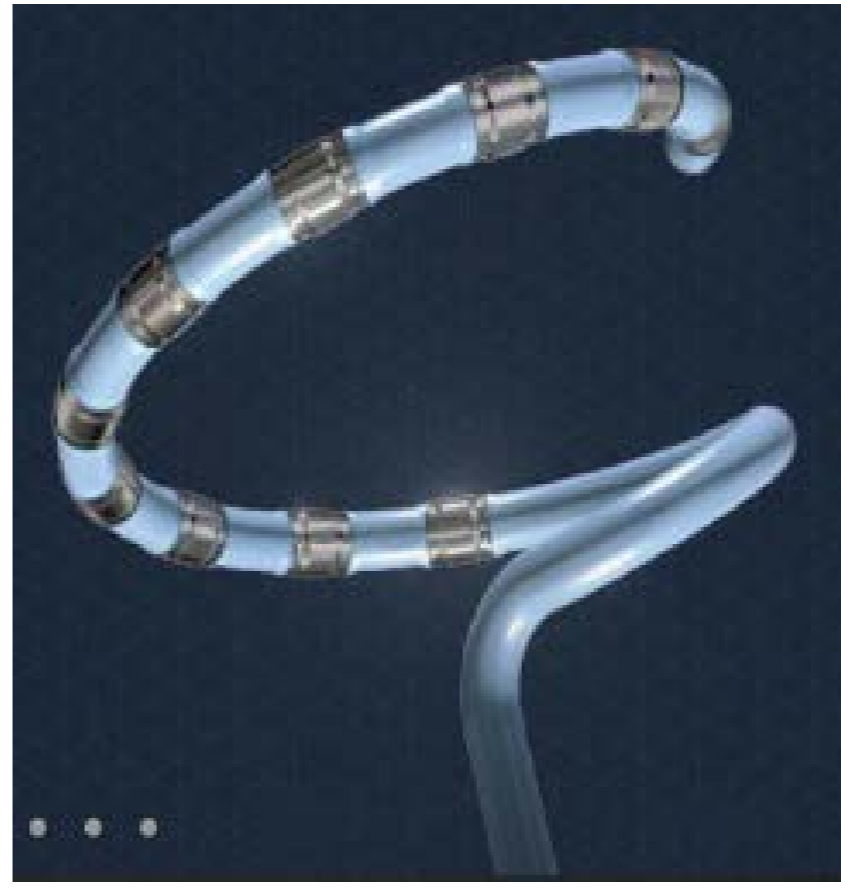
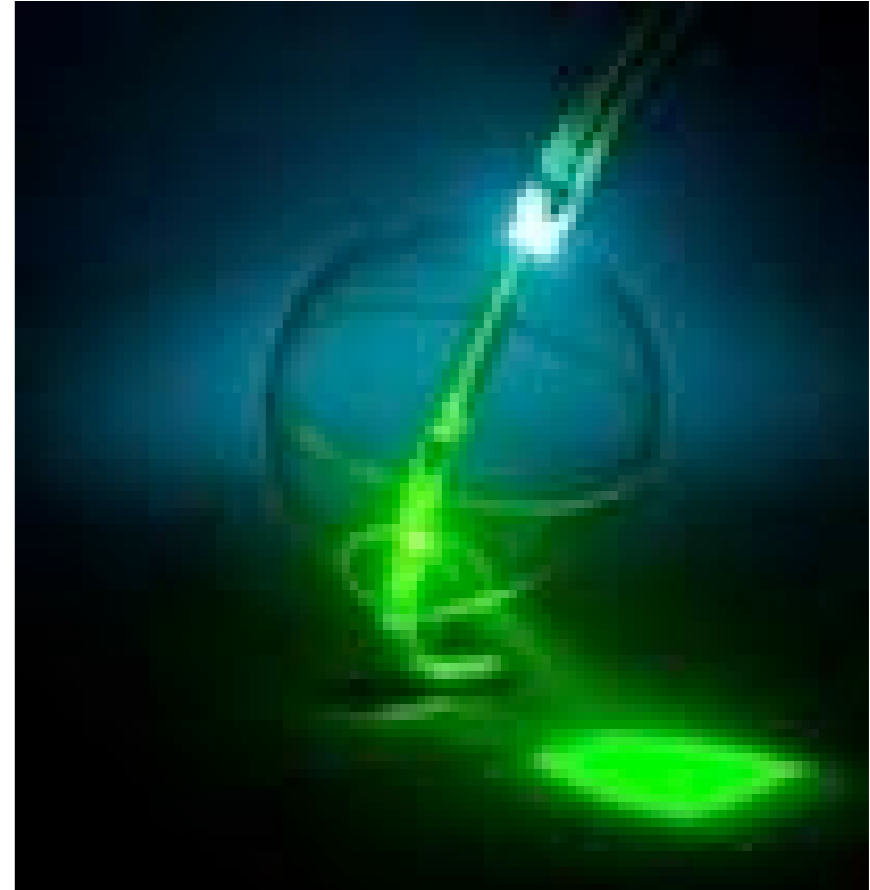
高周波通電により発生するジュール熱を利用し、心筋を熱凝固壊死させ、肺静脈入口部周囲に電気伝導遮断線を作ります。

心房細動治療件数は世界で35万件¹ (2014年)、平均年率19%¹で伸びています。熱発生による重篤な合併症が懸念されます。

〈合併症の発症率²〉

心タンポナーデ: 1.5%、周囲組織障害(食道、横隔神経): 1%、肺静脈狭窄: 1%、脳梗塞: 1%

最新の世界のアブレーター(肺静脈隔離用)

Medtronic Arctic Front Advance®	Medtronic PVAC Gold®	Biosense Webster nMARQ®	Cardiofocus Heart Light®
			
冷凍融解治療 (日本で認可)	高周波熱作用 多極位相制御	高周波熱作用 灌流 多極位相制御	レーザー熱作用 内視鏡

いずれも原理的に組織温度の制御性が十分ではありません。

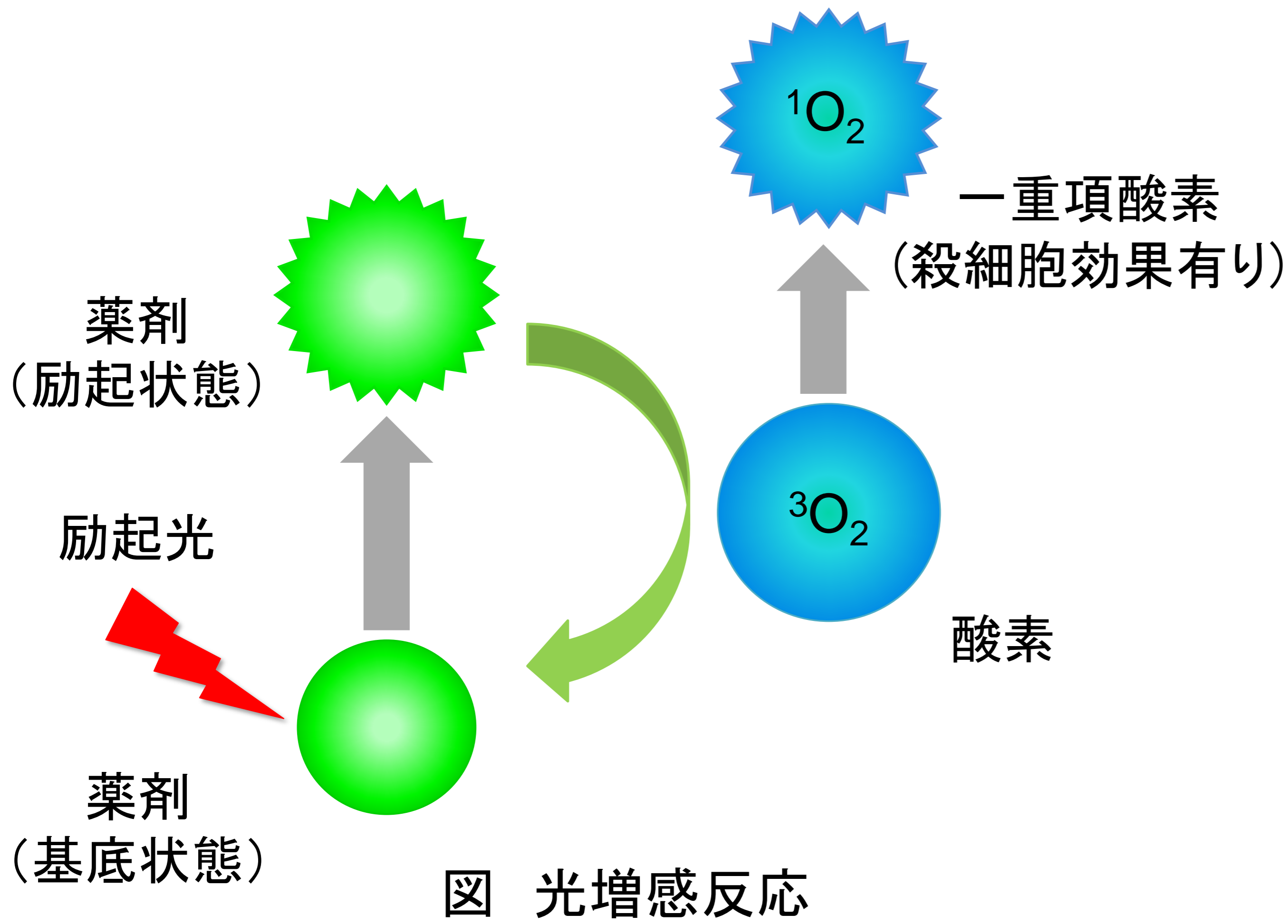
非熱的で安全なアブレーターの開発が待望されています。

1. St. Jude Medical 2014 Investor Conference.

2. R. Cappato *et al.*, *Circ.*, vol. 3, pp. 32-38, 2010.

Ⅲ. 心筋組織へのPDT

光線力学的治療 (Photodynamic Therapy : PDT)



光・酸素・光感受性薬剤による光増感反応を利用した治療法です。

発生した一重項酸素の酸化作用に由来する殺細胞効果を得ます。

薬剤の腫瘍集積性を利用し、癌治療に臨床応用されています。

PD Ablation®

PDTを利用した異常電気伝導遮断装置 (日本、米国、中国、韓国で特許成立)

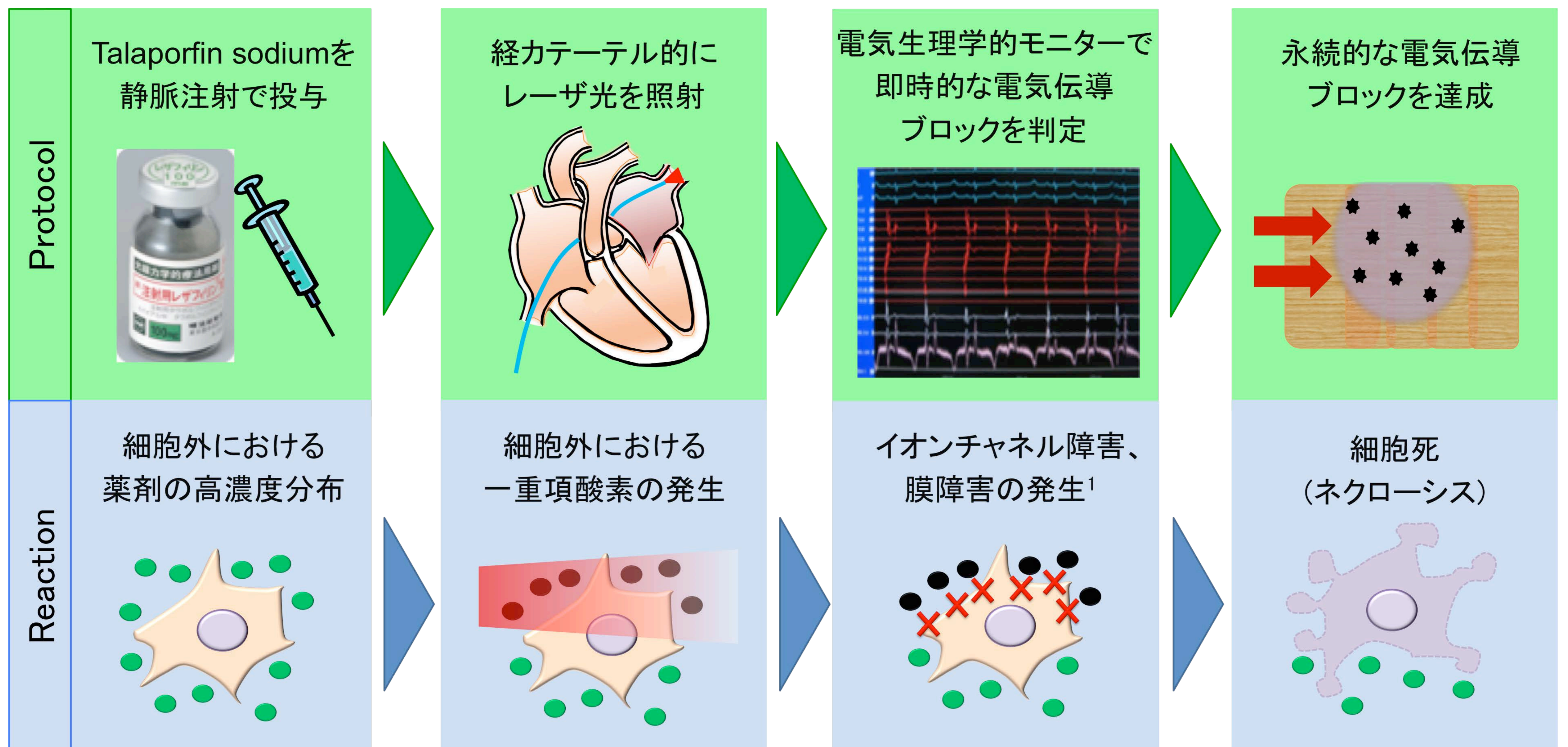


図 PDTによる心筋細胞壊死への過程

Time

心筋組織での細胞外光増感反応によるPDTは、心筋への安定した薬剤と酸素の供給により非熱的で十分な治療効果を発揮します。

IV. PD Ablation[®]システムの開発

治療システム

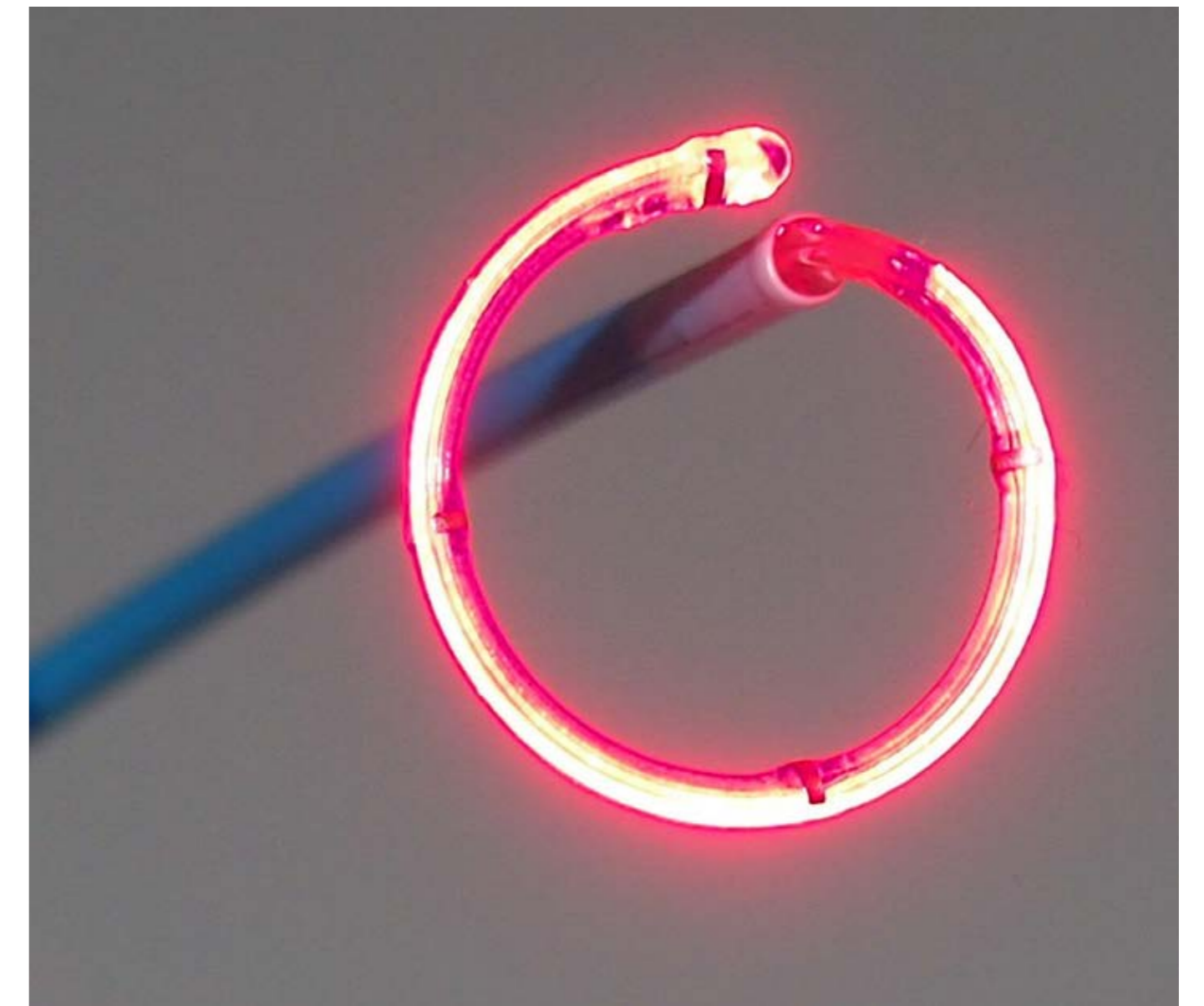
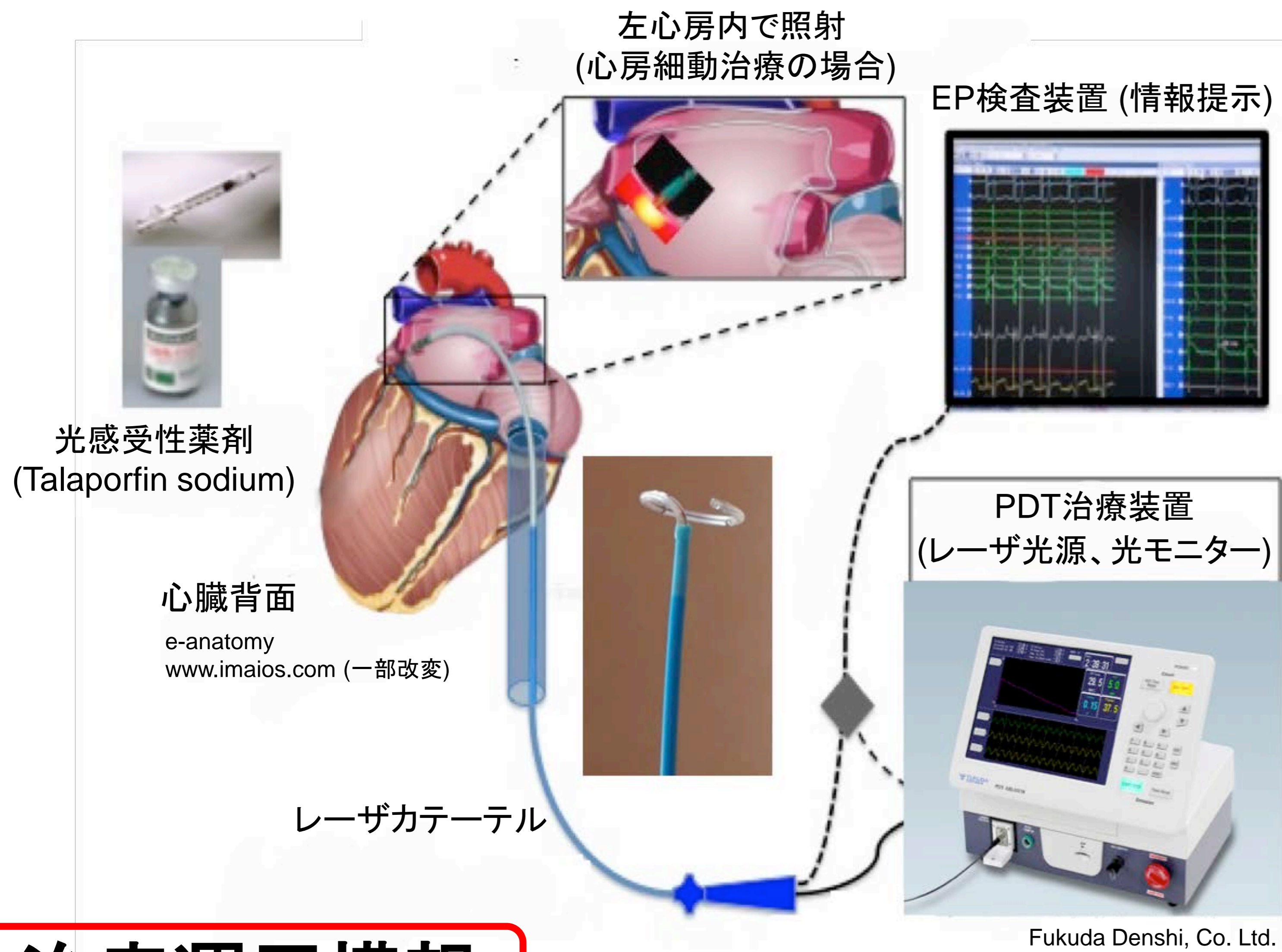


図 リング状カテーテル

治療に必要な項目

1. 薬剤の適用拡大
2. レーザカテーテル
3. レーザ・モニター装置

治療運用構想

表 PD Ablation[®]と高周波カテーテルアブレーション(nMARQ[®])の比較

直径28 mmの遮断線作製	PD Ablation [®]	nMARQ [®]
原理	光線力学的	熱的
アブレーションライン上の出力	50 mW/cm	28 W/cm
灌流水	なし	60 ml/min
運用	1回/PV	3~4回/PV
血栓形成	なし	報告あり

予想される特徴

1. 水蒸気爆発がない。
2. 灌流水が要らない。
3. 血栓、浮腫形成がない。
4. 周囲組織への熱障害がない。

大学発ベンチャー (株)アライ・メッドフoton研究所との共同研究により、
2016年度中に臨床研究開始予定です。

AMED ACT-M (2015-2017年度) プロジェクトを推進中です。