

I. 動脈硬化の新治療法: PTDBの提案

動脈硬化治療において、ステント留置困難な下肢動脈に対しても適応可能な治療法が求められています。

レーザー加熱型バルーン(Photo-thermo Dynamic Balloon: PTDB) (特許取得済)

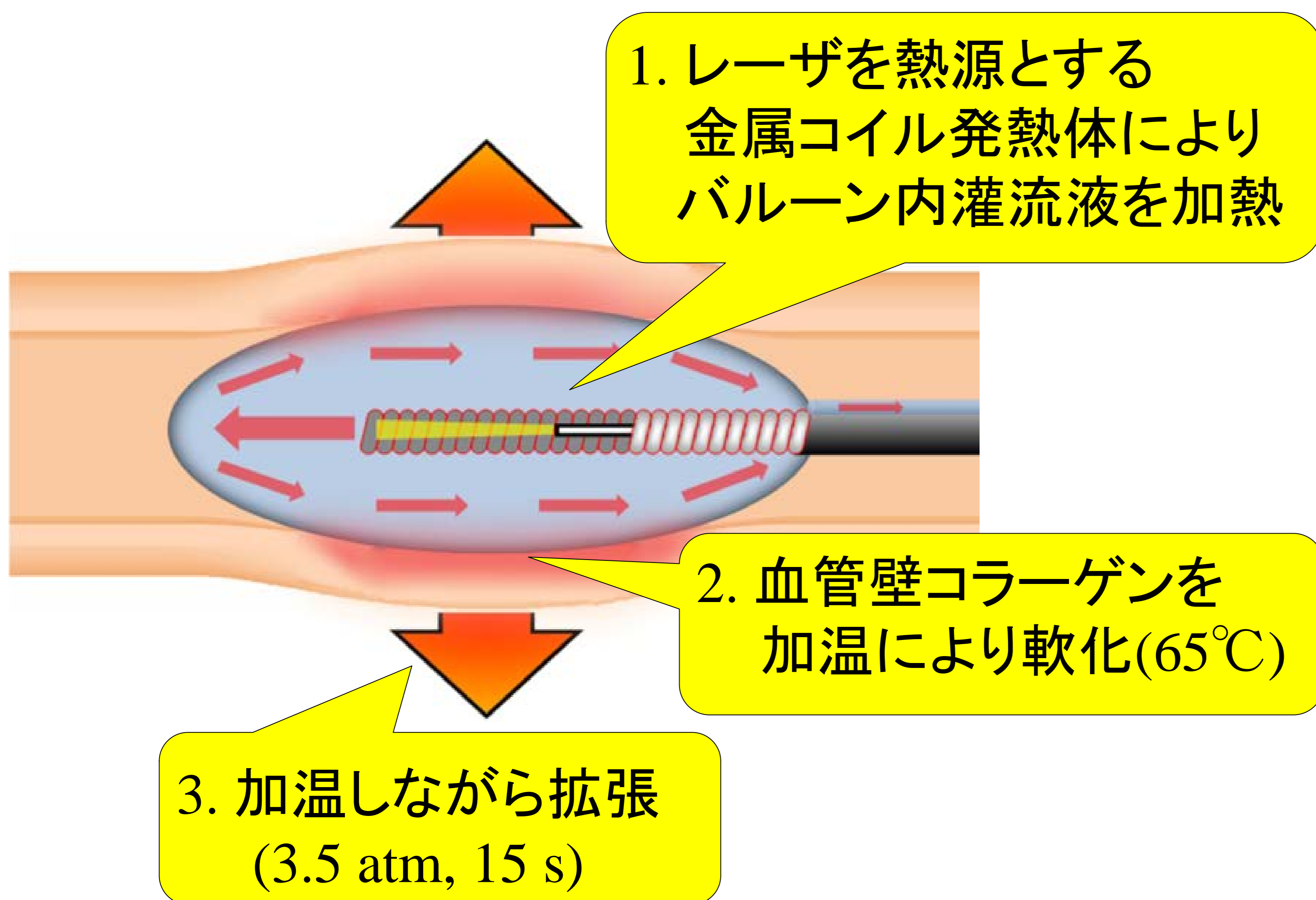


図 PTDBによる拡張原理



図 バルーン外観
(上から4 mmΦ, 5 mmΦ, 6 mmΦ)

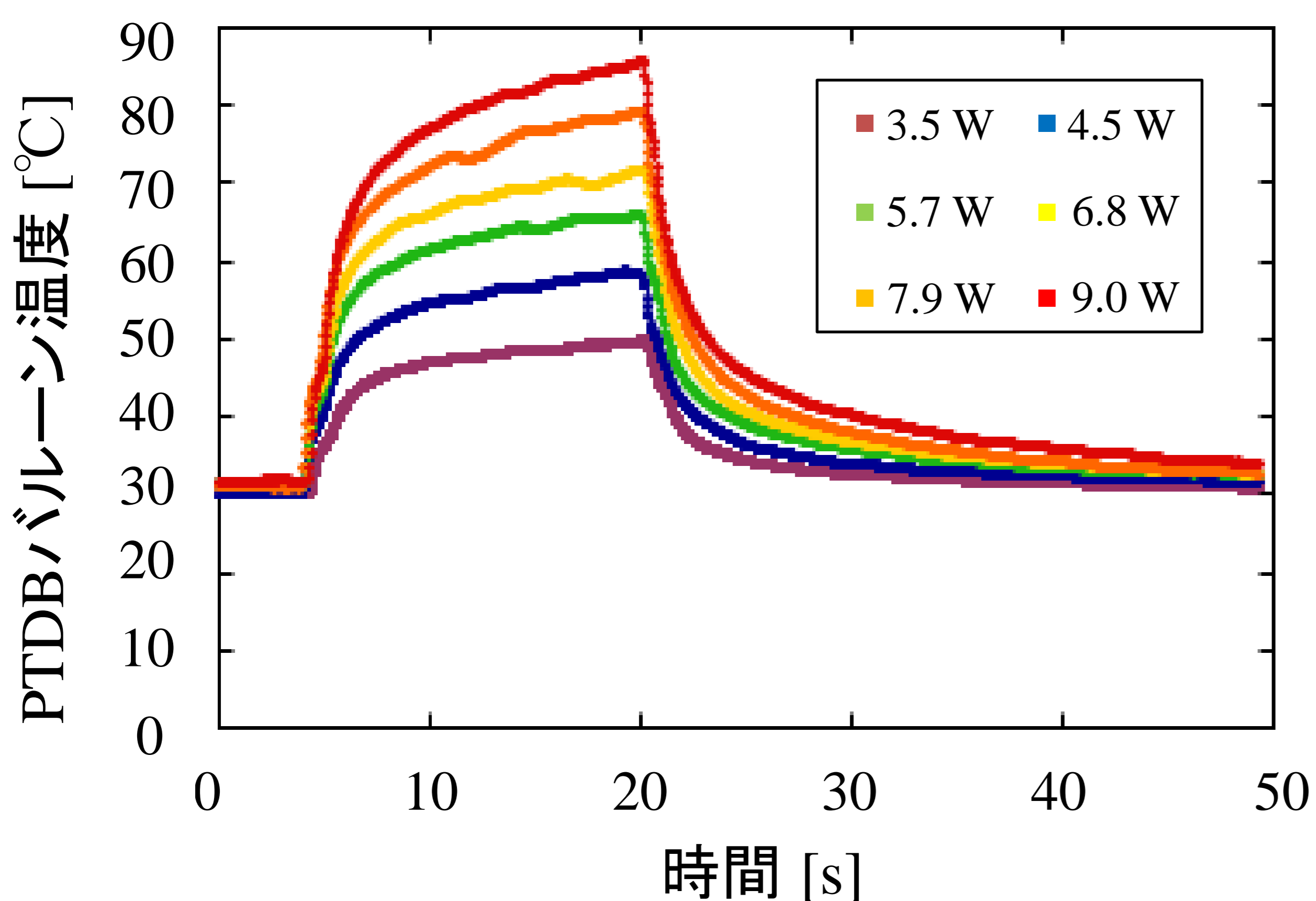


図 PTDBのバルーン内温度履歴

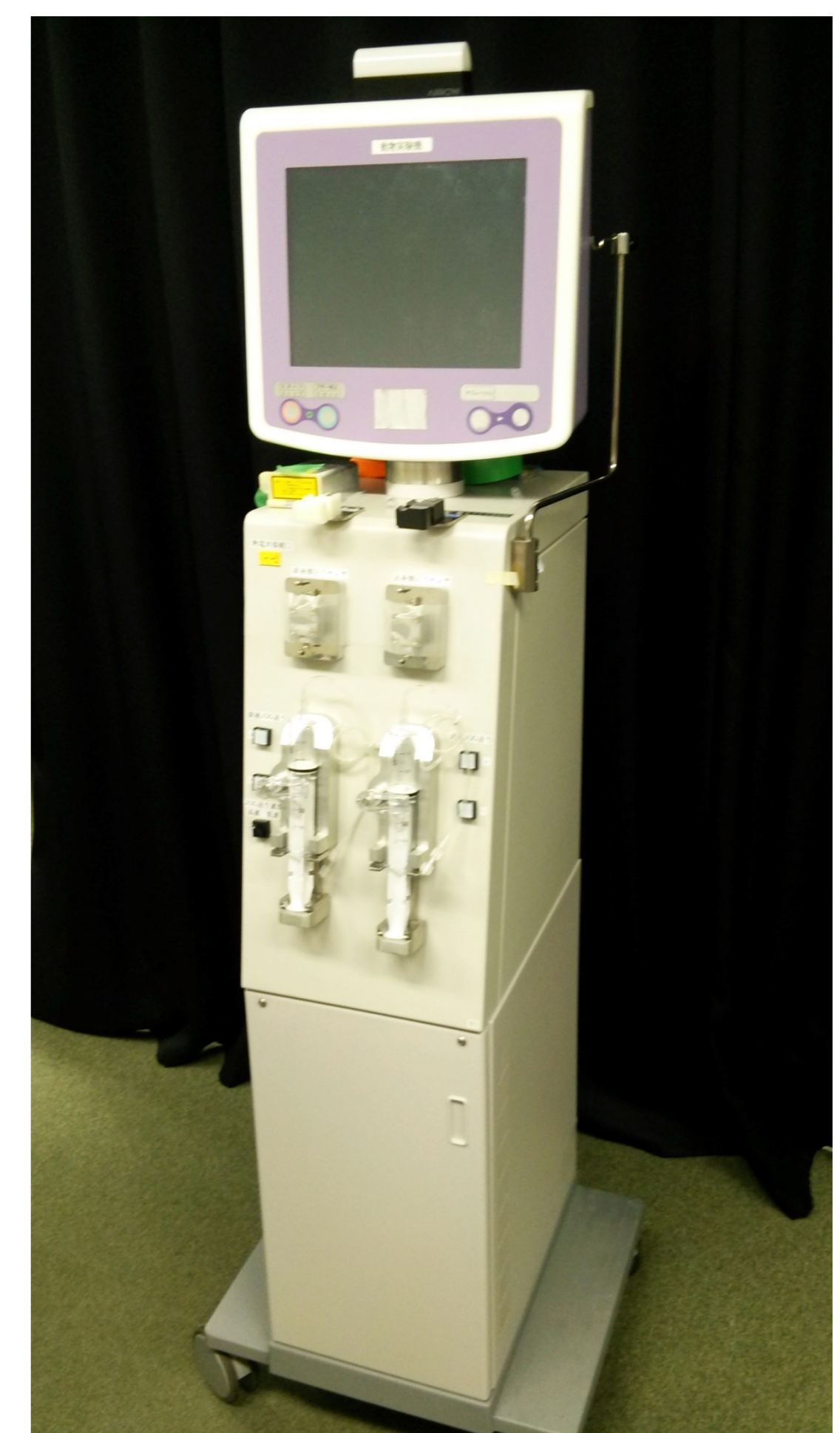
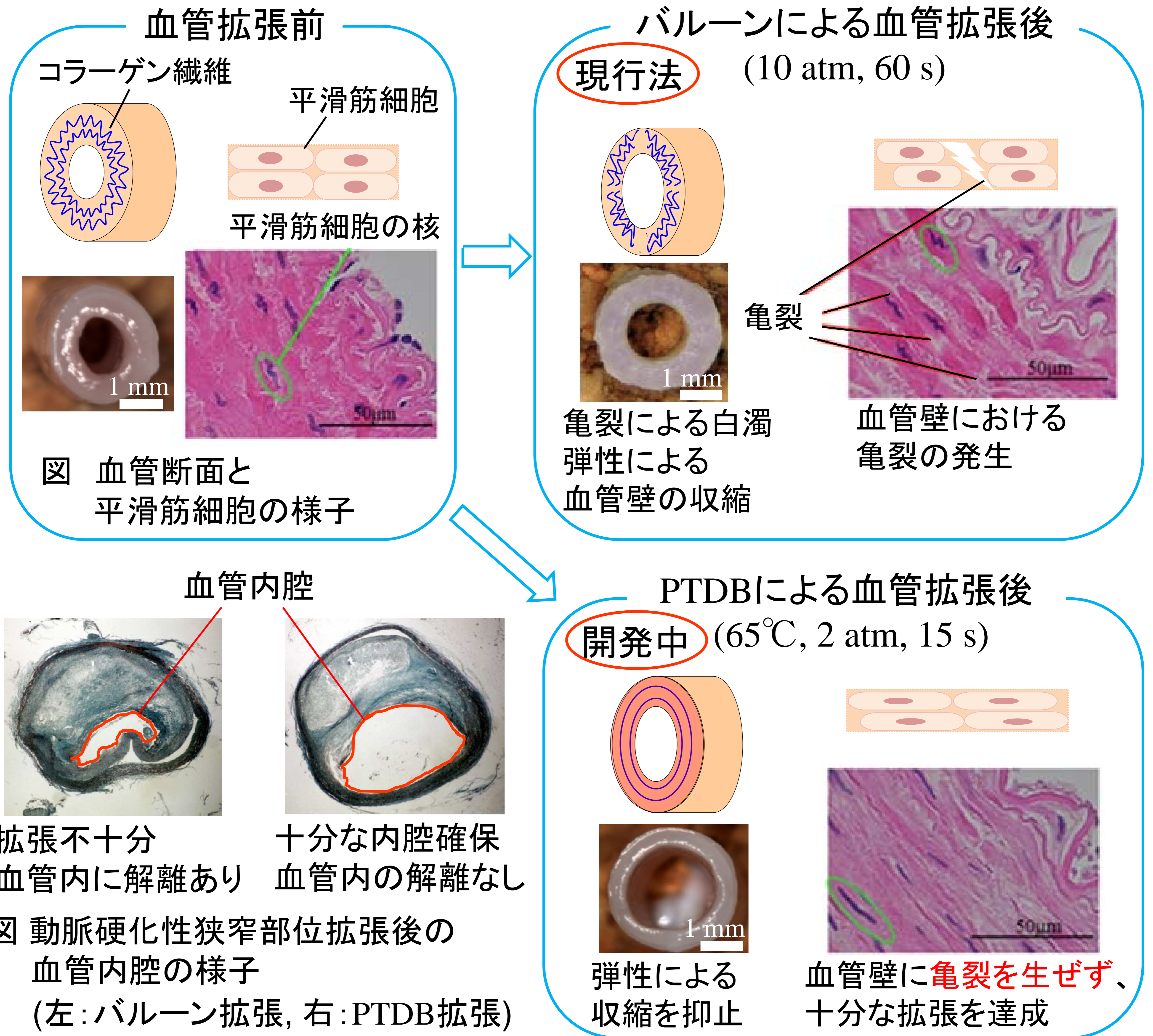


図 PTDB加熱・灌流装置試作機

PTDBは熱を利用した新しい血管形成術です。

II. PTDBの血管拡張原理

コラーゲンを熱で軟化させ、亀裂のない十分な拡張を実現します。
拡張したまま冷却することで血管拡張状態を保持します。



1. 血管壁に亀裂が生じません。
2. 血栓が生じません。
3. 一部の平滑筋細胞壊死により慢性期の再狭窄抑制が期待されます。

PTDBはステントに代わる革新的な血管形成術です。

Ⅲ. 再狭窄抑制薬剤の課題

バルーン拡張術と再狭窄の発生

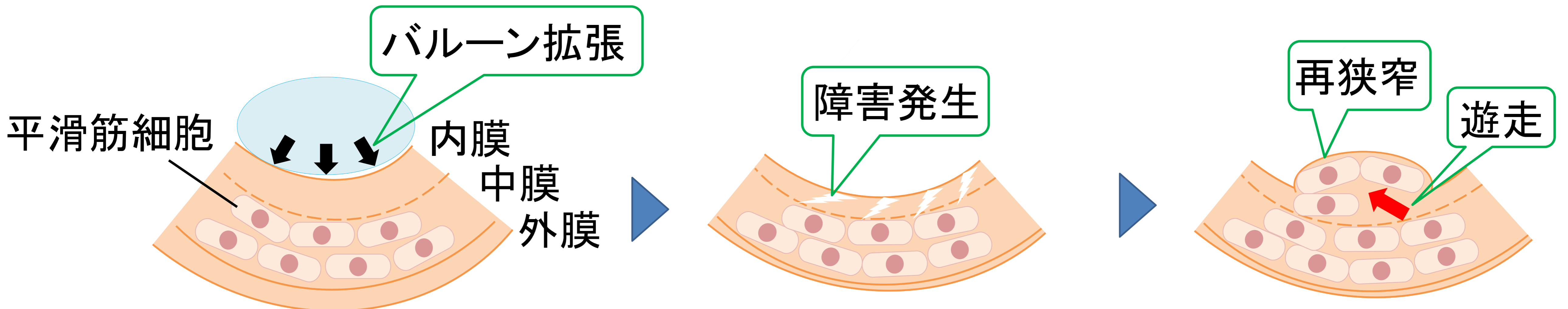


図 バルーン拡張による再狭窄発生

バルーン拡張時に生じる血管壁の傷は再狭窄の原因となります。

薬剤溶出性バルーンとその課題

薬剤溶出性バルーンの表面には、中膜平滑筋細胞の遊走を抑制する薬剤が塗布されています。

薬剤が血流によって流され、中膜まで十分に浸透しないため、再狭窄率は8.6%¹に留まります。

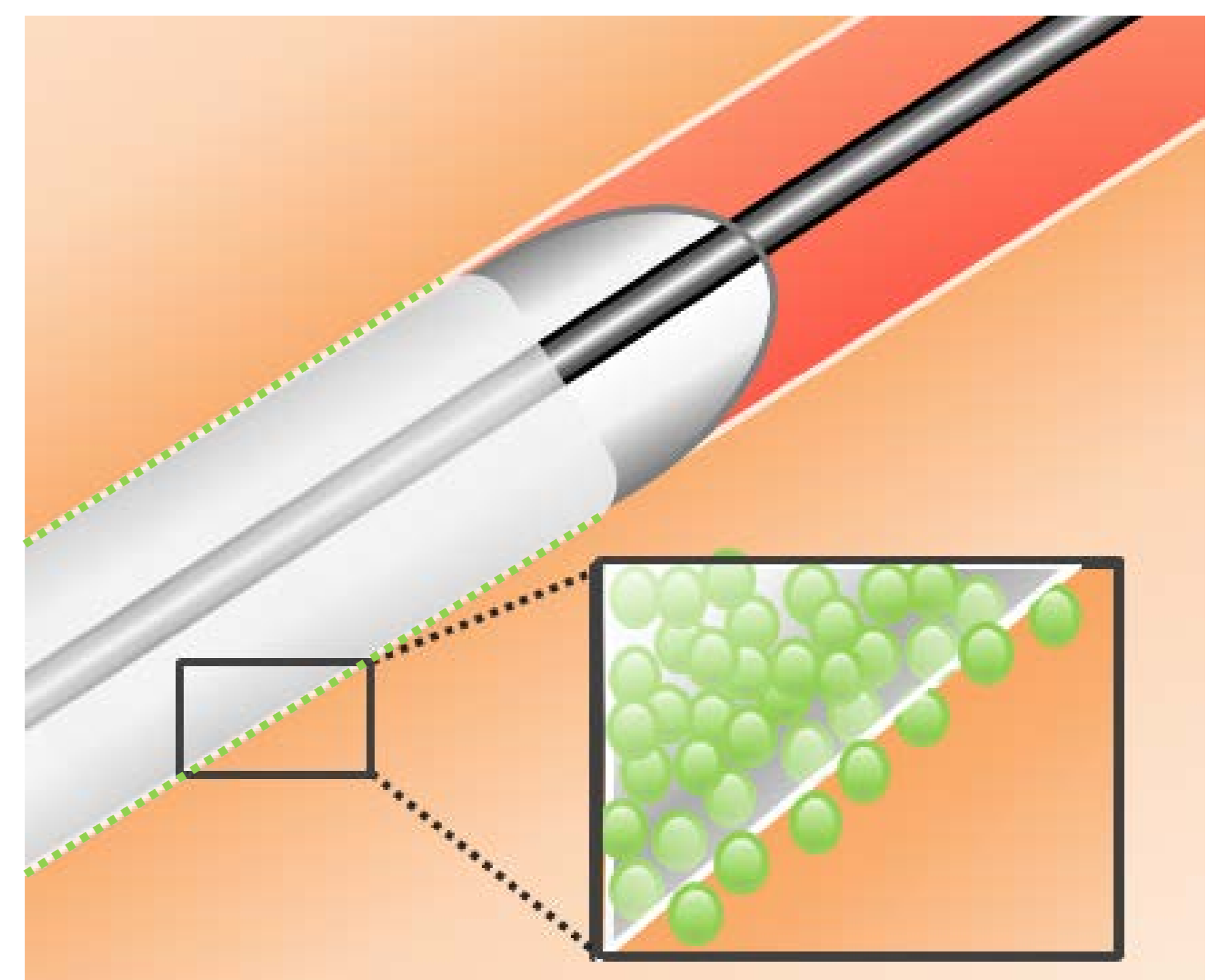


図 薬剤溶出性バルーン

加温による血管内膜面変化

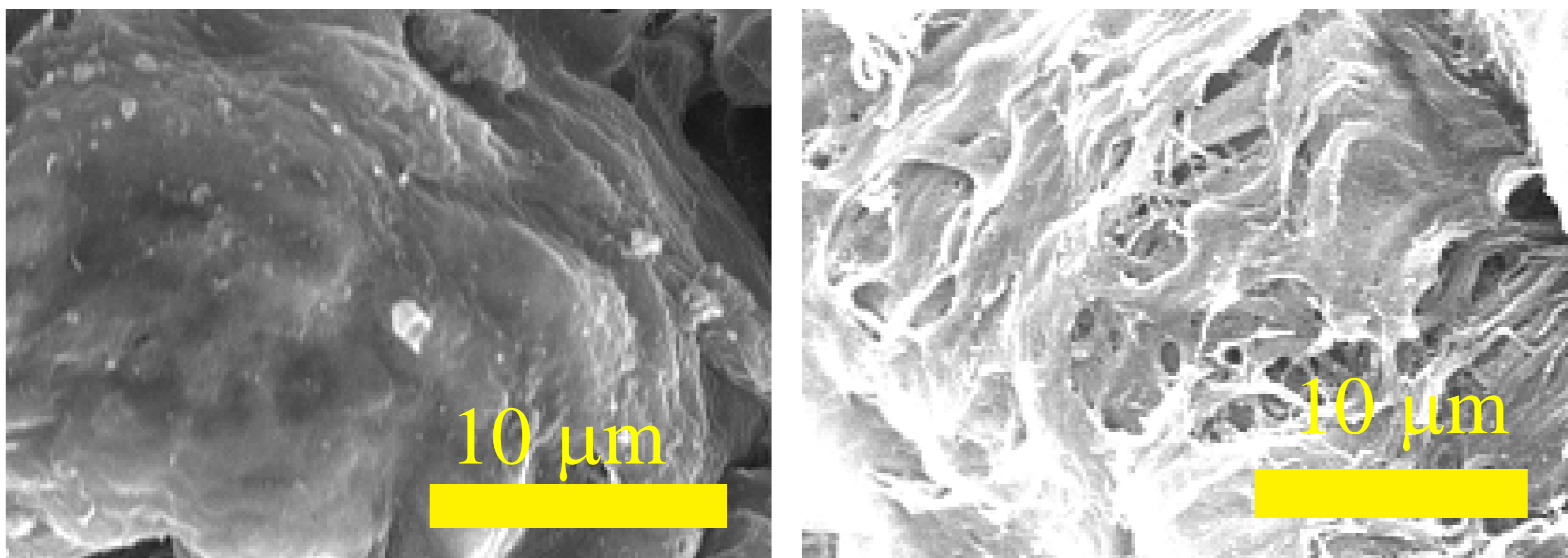


図 熱変性前後の血管内膜面の様子
(左:37°C, 右:70°C加温)

コラーゲン熱変性により、血管壁に直径3~7 µmの孔が生じました。

IV. 血管加温による薬剤送達の上

加熱バルーンと薬剤溶出性バルーンの特許申請済

加熱型バルーン



薬剤溶出性バルーン



SeQuent® Please¹

加熱型バルーンに薬剤溶出性バルーンを組み合わせることで、薬剤送達の上を目指します。

加温による薬剤送達の上

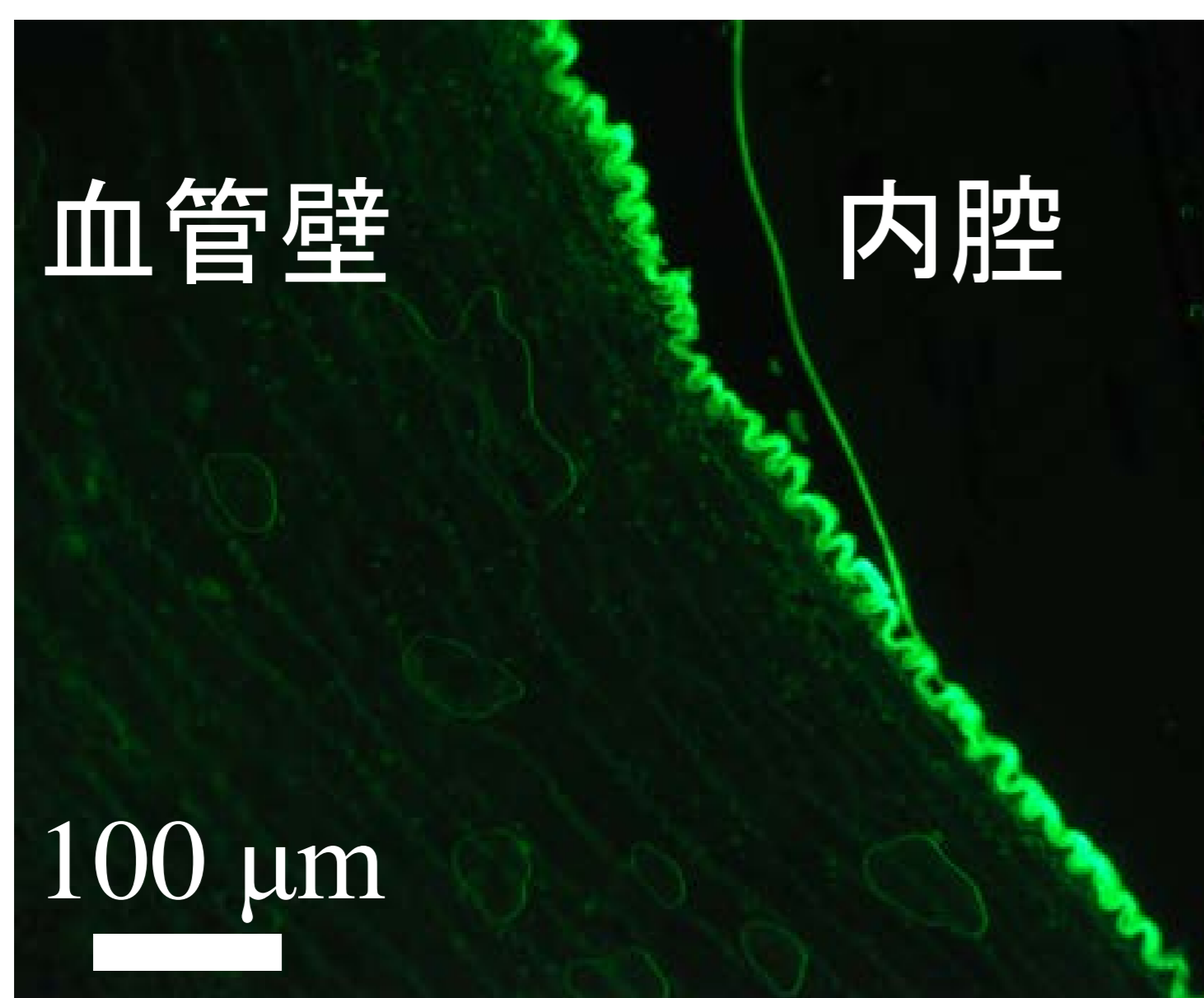
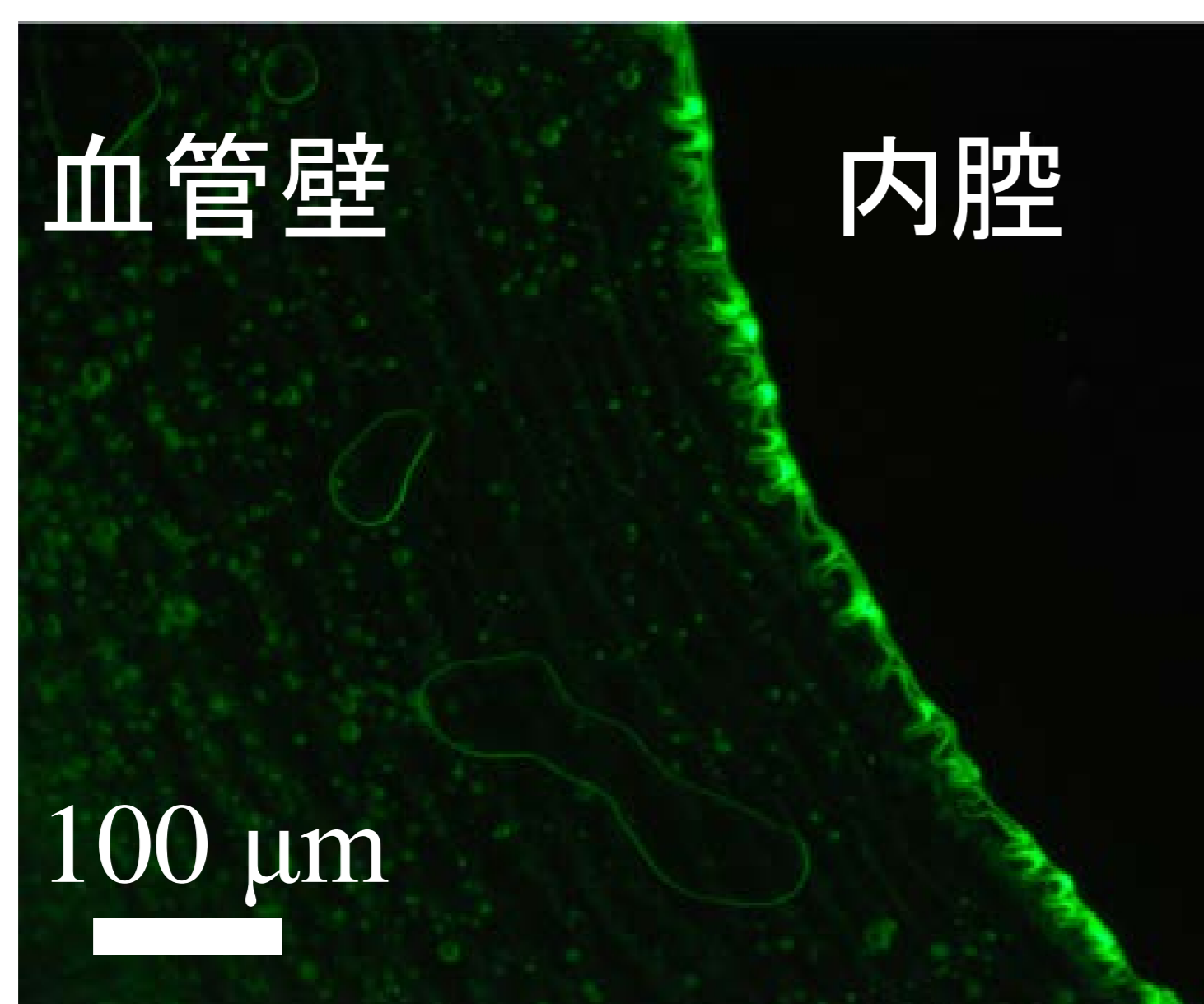


図 薬剤接触時間1 minでの血管壁蛍光写真 (上:37°C, 下:70°C)

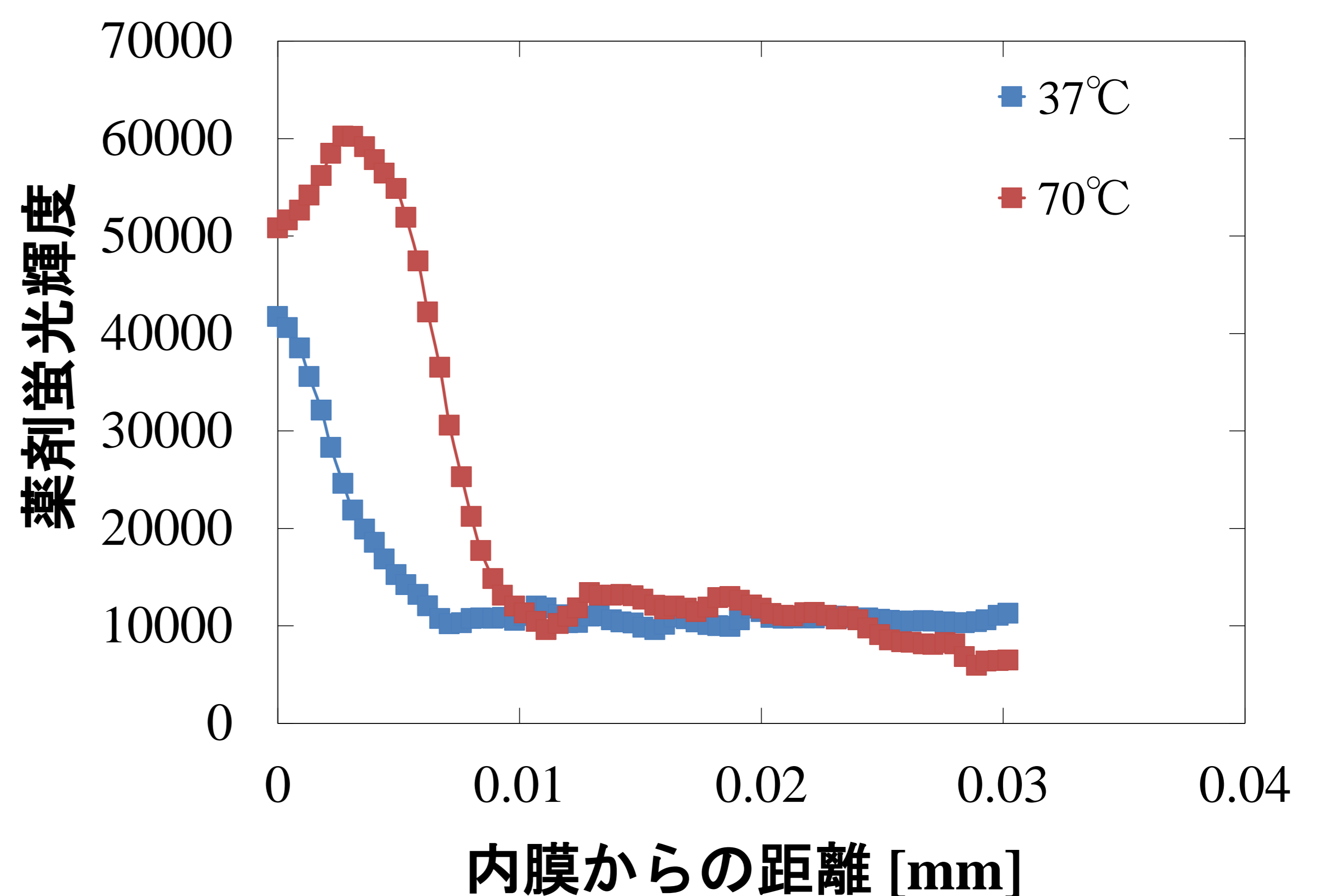


図 薬剤接触時間15 sにおける血管径方向の薬剤分布

加温により血管壁内薬剤濃度は約4.5倍に増加し、薬剤送達の上が確認されました。