

# 赤外線ハロゲンランプを用いた組織凝固装置に関する基礎検討

～循環モデルの作成とその焼灼実験～

新井 純 奈<sup>1)</sup> 鈴木 哲 治<sup>2)</sup> 中 島 章 夫<sup>2)</sup>

1) 杏林大学保健学部臨床工学科4年

2) 杏林大学保健学部臨床工学科

## はじめに

赤外線組織凝固装置（以下、KIRC：Kyorin infrared coagulator）は、慢性心房細動の治療効果が高いMaze術に適用可能なデバイスとして開発されてきた。先行研究ではKIRCの実用化にあたり、組織の凝固範囲や深達度を評価するためにブタ心筋切片を用いてきたが、実際の治療では血液の循環中に焼灼が行われている。そこで本研究では、手術環境に近い循環モデル（生理食塩液とローラポンプによる循環モデル）を考案し、焼灼組織の凝固能を定量的に評価することを目的とした。

## 方法

循環モデルは、実験当日に摘出された食用ブタ心臓を縫合し、ローラポンプ、熱交換器からなる循環回路を用いて作成した（図1）。この循環モデルに、KIRCのNormalランプ（出力80%、4s-on、2s-off×5times）で先端形状が異なる2種類のプローブ（Flat、Taper）と、IRランプ（出力100%、4s-on、2s-off×5timesと出力105%、30s連続の2パターン）で先端径の異なる2種類のプローブ（11mm、20mm）を用いて焼灼した。焼灼中の組織表面温度をサーモカメラで、焼灼部位表面組織の凝固範囲と深達度をデジタルマイクロスコープで測定した。また、循環モデルと同条件下で非循環モデルの焼灼を行い、同様の測定内容で比較を行った。さらに、同条件ごとにプローブの比較を行った。

## 結果

焼灼中の組織表面最大温度は、全てのプローブにおいて非循環モデルで温度が高くなった。焼灼部位の組織表面は循環モデルに比べ非循環モデルで多く炭化形状が見られた。

また、深達度の計測結果を用いて統計処理を行った結果、

Taperプローブ（循環モデル-非循環モデル）、循環モデル（Flat-Taper）、IR11mmプローブ（循環モデル-非循環モデル、図2）、IR20mmプローブ（循環モデル-非循環モデル）、Flat及びTaperの非循環モデル（当日摘出-前日摘出）において有意差が認められた。

## 考察

本実験において、各照射条件を変えてKIRCによる焼灼組織の組織表面温度や凝固能を定量的に評価したが、凝固侵達度の比較において、作成した循環モデルで非循環モデルとの間でIRプローブ11mmにおいて有意な差が見られたことは、生理食塩液の循環を用いた手術環境に近いモデルでは、組織への光エネルギー浸透がより深くなるIRランプのプローブタイプが有効であると考えられた。

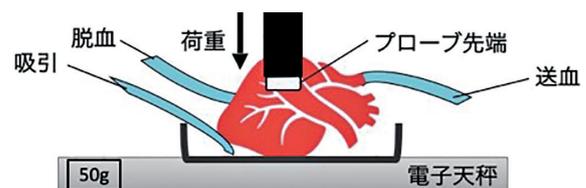


図1 考案した循環モデルによる焼灼実験環境

## おわりに

循環モデルでは表面の炭化や熱損傷といった過剰な損傷を抑え、かつ深達度が3～5 mm得られたことから、臨床

での焼灼環境に近いモデルにおいて焼灼が可能であると示唆された。今後の課題として、右心房のみでの焼灼実験や、実際の臨床でのプローブ先端の荷重条件を加味した検討を行う。

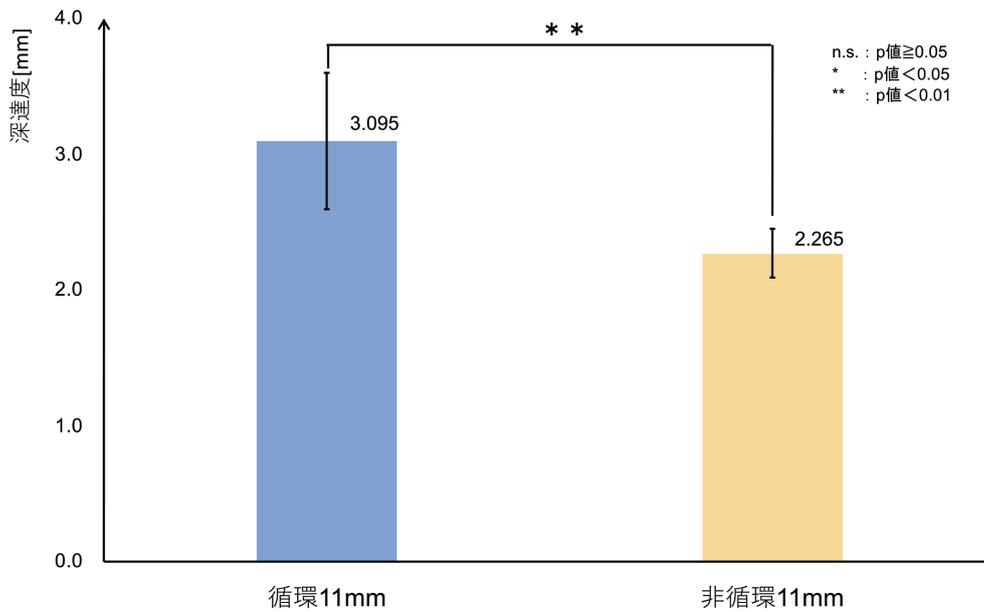


図2 焼灼侵達度比較 (IR ランプ 11 mm, 循環モデル群-批准間モデル群)