

## 経カテーテル大動脈弁留置術における弁周囲逆流の機序解明にむけた患者実形状大動脈弁モデルを用いた非圧着部分の定量評価

\*<sup>1</sup>早稲田大学大学院先進理工学研究科生命理工学専攻, \*<sup>2</sup>同 共同先端生命医科学専攻, \*<sup>3</sup>湘南鎌倉総合病院循環器科, \*<sup>4</sup>早稲田大学創造理工学部総合機械工学科

流石 朗子\*<sup>1</sup>, 田中 穰\*<sup>2,3</sup>, 高橋 東\*<sup>1</sup>, 齋藤 滋\*<sup>3</sup>, 梅津 光生\*<sup>1,2,4</sup>, 岩崎 清隆\*<sup>1,2,4</sup>

Saeko SASUGA, Yutaka TANAKA, Azuma TAKAHASHI, Shigeru SAITO, Mitsuo UMEZU, Kiyotaka IWASAKI

### 1. 目的

経カテーテル大動脈弁留置術は大動脈弁狭窄症の低侵襲な治療法であり、最大合併症の一つである弁周囲逆流の低減が期待されている。しかし、経カテーテル大動脈弁留置後の弁周囲逆流の定量化や逆流部位の詳細な特定はできていない。本研究ではこれらを生体外試験で定量化し、弁周囲逆流の機序を解明することを試みた。

### 2. 方法

経カテーテル大動脈弁 SAPIEN XT 23 mm 弁 (Edwards Lifesciences, USA) を留置し、逆流が認められた患者6症例の術前CTデータから患者実形状を有する石灰化付大動脈弁モデルを開発した。血管壁と石灰化病変部の機械的物性を生体に合わせることで、留置後の弁輪面積と経カテーテル大動脈弁の拡張面積を各患者の術後CTデータから取得した値に合わせることができた。次にカテーテル走行を模擬のために各患者の胸部大動脈、腹部大動脈、大腿動脈の形状の血管モデルを作製し、石灰化付大動脈弁モデルと接合した。これに経大腿アプローチで臨床と同じ拡張容量で経カテーテル大動脈弁を留置した結果を次の方法で評価した。

#### 1) 拍動試験

本モデルを左心室モデル、コンプライアンスタンク、末梢抵抗、前負荷タンクで構成した拍動循環シミュレータ(図1)に組み込み、弁機能を評価した。拍動条件は平均大動脈圧 80 mmHg、拍動数と拍出流量はそれぞれの患者の

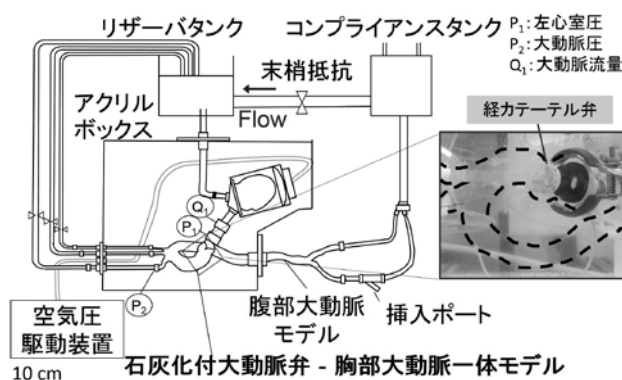


図1 拍動循環シミュレータ

術後2日目の値とした。

#### 2) 圧着形態の評価

本モデルの弁輪近傍をマイクロCTで撮像し、カテーテル弁と大動脈弁の非圧着部分を定量評価した。

### 3. 結果・考察

モデル血管壁と経カテーテル大動脈弁の間の非圧着部分をマイクロCTを用いて抽出して三次元構築を行った結果、弁周囲逆流の流路となる大動脈側から左心室側に連続して圧着していない非圧着流路の存在が明らかになった。非圧着流路の最小断面積と拍動試験で取得した弁周囲逆流流量には、強い相関 ( $R = 0.94$ ) が認められた。

### 4. まとめ

非圧着逆流路の最小断面積が弁周囲逆流の因子であることが定量的に示された。

本稿のすべての著者には規定されたCOIはない。

#### ■ 著者連絡先

早稲田大学先端生命医科学センターTWIns  
(〒162-8480 東京都新宿区若松町2-2, 03C-204)  
E-mail. sas3776@fuji.waseda.jp