

## 石灰付き大動脈弁狭窄モデルの開発

\*<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> 早稲田大学大学院創造理工学研究科総合機械工学専攻,

\*<sup>3</sup> 早稲田大学大学院先進理工学研究科共同先端生命医科学専攻

峰田 紫帆\*<sup>1</sup>, 高田 淳平\*<sup>2</sup>, 濱田 紘平\*<sup>1</sup>, 岡本 裕成\*<sup>2</sup>, 岩崎 清隆\*<sup>1-3</sup>

Shiho MINETA, Junpei TAKADA, Kohei HAMADA, Yusei OKAMOTO, Kiyotaka IWASAKI

### 1. 目的

重度の大動脈弁狭窄症 (AS) は高齢者に多くみられる疾患である。高齢化社会ではこのASに対する手術件数は年々増加しており、主な治療法としては弁置換術、また、近年では経カテーテル大動脈弁留置術 (TAVI) が行われている。今後、この疾患に対する新たなデバイスの開発や、より有効な治療法の確立にはASを模擬した非臨床評価試験法の確立が重要となる。しかし、石灰化したASモデルを作製している先行研究は存在しない。したがって、術効果を評価可能な石灰付き大動脈弁狭窄モデルを開発し、拍動試験を行うことを目的とした。

### 2. 方法

ヒト弁尖形状にトリミングした生体膜に、ポリウレタンと石膏粉末を混合しシアノアクリレート系接着剤で接着することで、石灰付き弁尖とした。石膏粉末にはハイドロキシアパタイトとカルシウムが含まれるため、ポリウレタンを混合し、バルーンで破壊可能な硬さとした。血管に用いるウシ摘出下行大動脈は、拍動流負荷による過拡張を抑えるため0.6%のグルタルアルデヒドで3時間固定を行った。この際、valsalva洞形状を有した棒部材を挿入することでvalsalva洞を有する血管とし、ここに弁尖を縫合した。最後に弁輪部と交連部に同様に石灰を接着し、再度0.6%のグルタルアルデヒドで1時間固定し、モデルを作製した。作製したモデルの拍動試験を行い、血行動態を測定した。拍動循環シミュレータは、弾性左心室モデル、流量計、石灰付き大動脈弁狭窄モデル、弾性弓部大動脈モデル、末梢血

管抵抗、前負荷タンク、僧帽弁で構成され、大動脈圧は120/80 (収縮期/拡張期) mmHgとした。

### 3. 結果

拍動試験の結果、弁前後圧較差が54 mmHgで、重度ASに相当する平均圧較差を創出した。また、作製したモデルに対して、臨床で行われるバルーン大動脈弁形成術 (BAV) を実施した。その結果、バルーンの拡張により石灰が破壊され、圧較差が55 mmHgから20 mmHgに減少した。

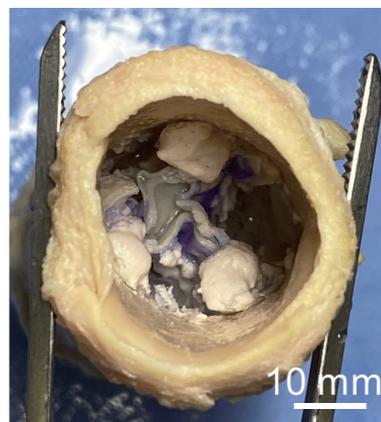


図1 石灰付き大動脈弁狭窄モデル

### 4. まとめ

本研究では、石灰付き大動脈弁狭窄モデルを作製し、拍動試験により重度相当の平均圧較差を創出した。また、BAVによって石灰が破壊されることで圧較差が減少するような石灰付き大動脈弁狭窄モデルの作製方法を確立した。

### 5. 独創性

BAVを実施することで破壊されるような石灰化ASを実際に模擬した本研究は極めて独創的である。

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

早稲田大学大学院先進理工学研究科  
(〒162-0056 東京都新宿区若松町2-2 先端生命医科学センター)

E-mail. shiho\_mineta.44@akane.waseda.jp