

## 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科先端的外科治療技術 研究開発研究部門

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科先端的外科治療技術研究開発研究部門

大内 克洋

Katsuhiro OHUCHI



### 1. はじめに

本研究部門は、大型動物実験により幅広く先端的外科治療技術を研修する場を構築・運営し、更にはより先進的な外科治療技術を研究・開発するという目的を掲げ、東京医科歯科大学心臓血管外科・荒井裕国教授のご尽力にて、大学院医歯学総合研究科と実験動物センターのもと、2012年9月に開設された。本学生体材料工学研究所・高谷節雄名誉教授が主宰していた大型動物実験室を継承し、心臓血管外科水野友裕准教授と私の2名体制で、企業からの支援を頂きながら大型動物実験を通じた医療トレーニングや研究開発、新規的な医療技術をより安全に臨床へと導入・普及するための人材育成に取り組んでいる。

### 2. 大型動物実験施設

本研究部門はJR東日本・御茶ノ水駅近くの東京医科歯科大学駿河台キャンパス内に大型動物実験施設を有しており、総床面積212 m<sup>2</sup>で手術室、動物管理室、モニタ室（検査室）、クリーンルーム、更衣室、手洗い場等が含まれている（図1）。手術室はクラス10,000（1立方フィート内に0.5 μmの微粒子が10,000個以下）の基準を満たす空調設備を備え、无影灯、大型動物用手術台、レスピレータ、麻酔器、人工心肺装置、除細動器、電気メス、大型吸引器、ベッドサイドモニタ、心電図・血圧計測用ポリグラフ、超音波画像診断装置、移動型X線透視装置（Cアーム）、血液ガス分析装置、全自動血球計数器、生化学自動分析装置、医療



図1 手術室(a)及び動物管理室(b)

ガス設備、滅菌器等が整っており、広領域の外科手術及び術中評価が実施できる環境が整えられている。

手術室の隣にはクラス1,000のクリーンルームもあり、高度に空気清浄度の高い環境を利用することも可能である。また、ライブデモンストレーションによる手術手技トレーニングを実施するために高画質テレビ会議システムを導入し、通常のネットワーク回線を利用して、遠く離れたセミナー会場と大型動物実験室を双方向通信にて接続している。トレーニング受講者はハイビジョン画質・術者目線の術野映像を共有し、映像音声遅延がほほない環境で、術者や周囲のスタッフと対話しながら実践的な手術手技ト

#### ■ 著者連絡先

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科先端的外科治療  
技術研究開発研究部門  
(〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-3-10)  
E-mail: ouchi.rias@tmd.ac.jp

a)



b)



図2 ライブ手術での手術室(a)とセミナー会場(b)

トレーニングを行っている。

### 3. 大型動物を用いた医療技術・機器の開発研究及び医療トレーニング

本研究部門が開設される以前は、ウシ(ホルスタイン、体重100 kg程度)とヤギ(シバヤギ、体重10～20 kg程度)を用い、本学にて開発された拍動型補助人工心臓や完全置換型全人工心臓、小児用遠心血液ポンプや体外循環用血液ポンプなど、多くのデバイスのパフォーマンス評価が急性期・慢性期にわたって行われてきた。本研究部門が開設されてからは、主にブタ(LW種、体重40～120 kg程度)を用いた急性期評価のための実験内容が中心となっているが、学内の飼養保管施設を利用したマイクロミニピッグ(富士マイクラ社が開発した、6ヶ月齢で体重10 kg程度と超小型の実験用ブタ)の慢性期評価も実施しており、心臓血管外科領域のみならず呼吸器外科や消化器外科、循環器内科等を含めた幅広い領域の大型動物実験に取り組んでいる。本研究部門での大型動物実験は、本学動物実験委員会の審査のもとに承認を受けた年間10～15件程度の動物実験計画内容に沿って実施されており、2012年の研究部門開設からの累積使用動物数はウシ22頭、ブタ194頭に達した(2021年2月末時点)。実施内容は新規医療機器開発のための基

礎研究<sup>1)～7)</sup>から、医学生・初期研修医を対象としたライブデモンストレーションまで多岐にわたっており(図2)、学外研究機関・企業との共同研究・受託研究に基づく内容も多く含まれている。

### 4. おわりに

新規医療技術・機器開発のための大型動物を用いた動物実験のニーズは依然として多く存在しており、近年の手術低侵襲化に伴い高難度化する手術手技トレーニング、off the job trainingプログラムの一環としての医療トレーニングにおいても、大型動物実験の果たす役割に期待が寄せられている。本研究部門が扱える動物種や頭数、実験規模には制限もあるが、全国的にみても大型動物実験ができる施設は多くはなく、non-GLP施設としてアカデミアが果たすべき役割には一定のものがあると考えている。今後も多くの先生方・医療機器メーカーの支援を頂きながら、大型動物実験施設としての使命を全うしていく予定である。

### 利益相反の開示

大内克洋：【研究費・寄附金】リバーフィールド株式会社  
【寄附講座等】アボットメディカルジャパン合同会社、エドワーズライフサイエンス株式会社

### 文 献

- 1) Fujiwara T, Sakota D, Ohuchi K, et al: Optical Dynamic Analysis of Thrombus Inside a Centrifugal Blood Pump During Extracorporeal Mechanical Circulatory Support in a Porcine Model. *Artif Organs* **41**: 893-903, 2017
- 2) Sakota D, Fujiwara T, Ouchi K, et al: Development of an Optical Detector of Thrombus Formation on the Pivot Bearing of a Rotary Blood Pump. *Artif Organs* **40**: 834-41, 2016
- 3) Sakota D, Fujiwara T, Ohuchi K, et al: Development of a real-time and quantitative thrombus sensor for an extracorporeal centrifugal blood pump by near-infrared light. *Biomed Opt Express* **9**: 190-201, 2017
- 4) Sakota D, Murashige T, Kosaka R, et al: Noninvasive optical imaging of thrombus formation in mechanical circulatory support devices. *J Biorheol* **30**: 6-12, 2016
- 5) Seki H, Fujiwara T, Hijikata W, et al: Evaluation of real-time thrombus detection method in a magnetically levitated centrifugal blood pump using a porcine left ventricular assist circulation model. *Artif Organs*, 2021, doi: 10.1111/aor.13915. Online ahead of print
- 6) Mizuno T, Ohuchi K, Fujiwara T, et al: Development of Novel Heart Positioner for Minimally Invasive Coronary Surgery. *Ann Thorac Surg* **110**: 1746-50, 2020
- 7) Yoshiki H, Tadano K, Ban D, et al: Development of Contactless Cauterization Device for Surgery Using A Steam-Jet. *J of Biomed Eng Med Imaging* **3**, 2016