

## 国立研究開発法人産業技術総合研究所

国立研究開発法人産業技術総合研究所生命工学領域健康医工学研究部門総括研究主幹

丸山 修

Osamu MARUYAMA



### 1. はじめに

産業技術総合研究所(以下、産総研)は、茨城県つくば市にある日本最大級の公的研究機関である。産総研の前身は、旧・通商産業省(現・経済産業省)工業技術院傘下の15の研究所以である。それぞれが独自性を持って研究・開発を進めていたが、2001年に1つの研究所に統合し、「独立行政法人産業技術総合研究所」として設立された。具体的には、産業界への技術の橋渡し、そして政策への貢献のため、7つの研究領域を設定し、持続可能な社会の実現を目指している。7つの研究領域は、生命工学領域をはじめ、エネルギー・環境領域、情報・人間工学領域、材料・化学領域、エレクトロニクス・製造領域、計量標準総合センター、地質調査総合センターから構成されている。これらの研究推進組織の他に、産総研の研究成果を効率よく社会へ還元するために、本部組織が設置されている。その中の一組織であるイノベーション推進本部には、イノベーションコーディネータがおり、技術開発や事業化、ビジネスモデル構築の支援、企業との連携プロジェクト提案など、研究領域で創出された研究成果をスムーズに実用化するためのサポートを担当している。筆者も、2018年5月から2020年4月まで、イノベーション推進本部に出向し、主に国際連携に関する業務に従事し、7領域の研究業務の支援を行った。

### 2. 健康医工学研究部門

筆者が現在所属する研究推進組織は、生命工学領域に属

する健康医工学研究部門である。総括研究主幹として、研究業務に加えて研究部門全体のマネジメント業務も一部担当している。健康医工学研究部門は、主に医療基盤・ヘルスケアの開発を担当し、9つの研究グループから構成されている。研究テーマは、バイオチップ、バイオマーカー、医療機器、人工臓器、生体材料、生体分子イメージング等であり、基礎研究から医学部との共同研究による臨床応用までを広くカバーした研究を行っている。

### 3. 人工臓器研究グループにおける研究

人工臓器研究グループは、健康医工学研究部門の1グループである。筆者が20年以上にわたり所属していたのが、この人工臓器研究グループである。また、日本人工臓器学会の多くの先生方にも、当グループの名称で広く認識いただいていると思う。

人工臓器研究グループの起源は、工業技術院機械技術研究所時代に遡るが、人工心臓内の血流の流体力学解析をされていた山根隆志氏(現・産総研名誉リサーチャー)が、実際のデバイス開発を目指して大きく研究拡大し、体内埋込み型人工心臓の開発を本格的にスタートさせるために、新たな研究室、バイオミメティクス研究室を1994年に立ち上げた。筆者は、バイオミメティクス研究室が設立した翌年に機械技術研究所に入所した。当時のバイオミメティクス研究室の人工心臓である遠心血液ポンプの軸受メカニズムは、モノピボット軸受機構である<sup>1)</sup>。のちに、このモノピボット軸受を採用して、泉工医科工業株式会社との共同研究により、高い生体適合性を有する体外循環ポンプ、MERA HCF-MP23を製品化することに成功し<sup>2)</sup>、現在臨床現場で広く使用されている。

2008年に、筆者は山根氏からグループを引き継ぎ、人工心臓や体外循環ポンプのデバイス開発、血流解析に加えて、

#### ■ 著者連絡先

国立研究開発法人産業技術総合研究所生命工学領域健康医工学研究部門

(〒305-8566 茨城県つくば市東1-1-1 中央第6)

E-mail. osamu.maruyama@aist.go.jp

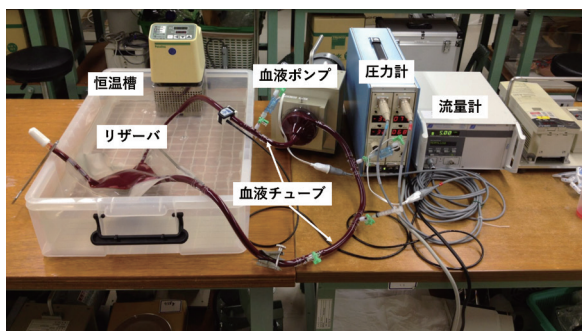


図1 *In vitro* 抗血栓性試験



図2 東京医科歯科大学との動物実験

*in vitro* 抗血栓性試験(図1)<sup>3)</sup>や動物実験(図2)<sup>4)</sup>に注力し、研究を進めてきた。*In vitro* 抗血栓性試験に関しては、医療機器を開発する企業との共同研究や受託研究に発展する機会もあり、産業界への貢献も実施できたと自負している。動物実験に関しては、筑波大学、東北大学、東京医科歯科大学、および山梨大学等の先生方との共同研究により、産総研でのデバイス開発を大きく進歩させることにご協力いただいた。また、東京理科大学、横浜国立大学、千葉大学、東北大学および東京医科歯科大学等から大学院生を受け入れる機会もあり、工学的な技術から生化学、動物実験まで幅広く、産総研の技術指導に関して人材育成することができた。

2018年には、人工臓器研究グループの業務は西田正浩氏に託し、血栓形成のリアルタイムモニタリング、臓器灌流、手術トレーニングシステム、超音波プローブおよび放射線生物学まで幅広く研究展開している。

#### 4. 次世代治療・診断技術研究ラボの設立について

産総研は、2001年に設立以来、およそ5年ごとに中長期計画を設定しており、2020年4月から、第5期中長期計画の期間に入った。そのなかの1つに、「7つの研究領域による研究体制を維持しつつも、全体研究戦略のもとで領域融合プロジェクトを実施する組織体制を整備する。」という計画がある。これを受け、生命工学領域から、バーチャルな組織ではあるが、次世代治療・診断技術研究ラボが充足

し、そのラボ長を筆者が拝命した。

本ラボの目的は、国民のQOL (quality of life) を向上させる高品質・高機能・高精度な治療・診断技術の開発を行うことである。参画する研究領域は、生命工学領域をはじめ、材料・化学領域、情報・人間工学領域、エレクトロニクス・製造領域および計量標準センターの5領域であり、これらの領域との連携の下で、3つの研究チーム、すなわち、医用材料研究チーム、治療・診断機器研究チームおよびウエアラブル治療デバイス研究チームが準備されている。このラボを通して、人工心臓だけでなく、広範囲の人工臓器に貢献できるよう、今後も研究を進めていきたい。

本稿の著者には規定されたCOIはない。

#### 文 献

- 1) Yamane T, Ikeda T, Orita T, et al: Design of a centrifugal blood pump with magnetic suspension. *Artif Organs* **19**: 625-30, 1995
- 2) Yamane T, Kosaka R, Nishida M, et al, Enhancement of hemocompatibility of the MERA monopivot centrifugal pump: Toward medium - Term use. *Artif Organs* **37**: 217-21, 2013
- 3) Maruyama O, Tomari Y, Sugiyama D, et al, Simple *in vitro* testing method for antithrombotic evaluation of centrifugal blood pumps. *ASAIO J* **55**: 314-22, 2009
- 4) Maruyama O, Kosaka R, Nishida M, et al, *In vitro* thrombogenesis resulting from decreased shear rate and blood coagulability, *Int J Artif Organs* **39**: 194-9, 2016