

施設紹介

# 東京医科歯科大学 医用器材研究所計測機器部門

辻 隆之\*

## 1. はじめに

本研究所は昭和13年に東京高等歯科学校に設置された歯科材研究室に始まる。この研究室では金属義歯に関する研究が行われていたが、昭和20年に戦災で壊滅した。昭和21年に国立東京医科歯科大学に昇格して、昭和26年には歯科材料研究所が

設置され、5研究部が設けられたが、計測機器部門はなかった。医科でもMEや人工臓器が発展しつつあったので昭和41年にその名称を医用器材研究所と変更し、昭和42年に計測機器部門が増設された。

本研究所は千代田区側にある。病院が目立つので病院と同じ湯島地区にあると思われているが、



図1 本研究所の地図

\*東京医科歯科大学医用器材研究所計測機器部門



図2 本研究所の外観

神田川を隔てて反対側である。JR お茶の水駅から新宿方向に歩いて2分、交通至便である(図1)。都心のまっただなかにある6階建てのビル(図2)で、11階建ての難治疾患研究所と同じ敷地にある。

部門は表1のように編成され、職員の定員は表2のようである。面白いことに、東京医科歯科大学は名称のごとくに医学部と歯学部とからなる大学であるのに、本研究所のスタッフでは医者は歯科医師も含めて私一人だけであり、他はすべて工学か薬学出身のエンジニアである。ただし、本研究所で博士号を取得したスタッフは医師または歯科医師免許証のない、医学または歯学博士である。身分は国立大学の職員、すなわち国家公務員である。

年間に1回、医用器材研究所報告(医器材研報)を発行する。学生に対する講義は原則的にはない。

## 2. 計測機器部門のスタッフ

スタッフは戸川達男教授、私、豊島健助手、田村俊世助手、斉藤浩一文部技官、ほか秘書1名である。東京医科歯科大学には最近、医学部に保健

衛生学科が新設されたが、大学といっても総合大学ではない、変則のむしろ単科大学に近い構成である。したがって、薬学、工学系の大学では学生は卒業論文を書かないと卒業できないので、各部門とも卒業論文研究生(卒研生)を都内の他大学から受け入れている。

本部門では、本大学の歯学部の矯正歯科学教室の大学院生を1名受け入れて、歯科MEの研究を行っている。それ以外は早稲田大学理工学部機械工学科土屋研究室からは継続的に3名以上の卒研生と、年度によっては修士学生1、2名を、慶応義塾大学理工学部機械工学科谷下研究室および早稲田大学理工学部化学工学科酒井研究室から3年前から卒研生1、2名を受け入れている。そのほか専攻生という制度があり、大学卒業以上の学歴があり学費を収めれば、教授の許可で専攻生として入学でき本部門で研究できる。現在、4名いる。うち、中国からの留学生1名が専攻生でいる。

## 3. 本部門の研究機器とテーマ

研究室は教授室以外に動物実験室、工作室など11室ある。おもな研究機器は恒温恒湿室、血液ガ

表1 本研究所の組織図

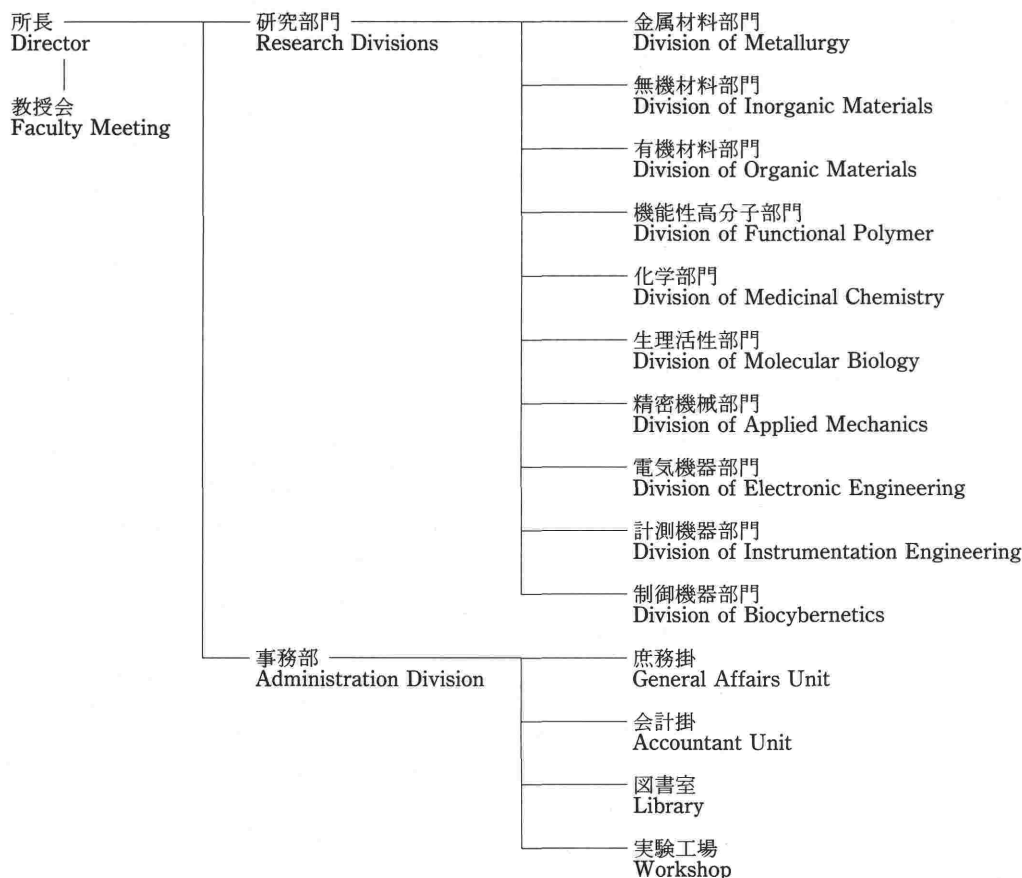


表2 本研究所の構成職員数

教授	助教授	助手	研究室職員	事務部職員	計
10	10	17	11	7	55

ス分析装置 (コーニング168), 放射温度計 (ジルゴ JR-133), 人工心肺装置 (ペムコ), エクササイズテスト・システム (モーガンマグナ88), ポリグラフ, 光スペクトルアナライザ, 各種記録計などである。毎週末曜日の午後2時間程度かけて, 教室会議で研究の進捗状況を順番に報告して討論する。研究テーマは表3のようにきわめて多岐にわたっており, 本部門内部で行うもののみならず, 本大学および研究所内部の他部門, 民間病院, 企業との共同研究テーマがある。

#### 4. 研究資金

本部門は講座の経常経費として大学から部門研

究費として年間で380万円, そのほか, 文部省の科学研究費 (平成2年度実績: 試験研究3, 一般研究2), 民間財団からの研究費によって運営されている。そのほか, 10年間に一度くらいの割合で5000万円程度の概算要求を行ってする設備更新, 5年間に一度程度で廻ってくる500万円程度の備品の購入がある。したがって, 研究資金は潤沢といえないまでも, 困ることはないように感じている。もっとも多すぎる学会に付き合うには, 旅費, 宿泊費が不足で, そのねん出には常時苦心しているのが現状である。

スエーデンのリンショピン大学と昨年より国際交流を文部省の援助で行っており, 戸川教授と田村助手が, 先方のオベリ教授と相互に年間1回ずつ数週間交流して, 光ファイバのMEセンサへの応用に関して共同研究を行っている。

表3 本部門の研究テーマ

---

CURRENT TOPICS:

- Biomechanical Measurements-
- A. Activity Measurement
- B. Oral Telemetry
- C. Tooth Displacement Meas.
- D. Neurol. Patient Monitor
- E. Servo-control of Work Load
- Cardiovascular Measurements-
- F. Laser Doppler Flowmetry
- G. Hydrodynamics/Viscosity
- H. Peripheral Blood Flow Meas.
- I. Valvular Regurgitation
- J. Bathtub ECG
- K. Buttock ECG
- L. Buttock Blood Pressure
- Thermal Measurements-
- M. Skin Emissivity Measurement
- N. Zero-Heat-Flow Thermometer
- O. Tympanic Thermometer
- P. Bed Temperature Meas.
- Q. Predict Ovulation with BBT
- R. Quartz Thermometer
- Biomechanical Measurements-
- S. Servo-controlled Ionic Meas.
- T. Glucose Measurement
- U. Oxygen Uptake Measurement
- V. Artificial Mosquito
- Artificial Organs-
- W. Hyperbaric Oxygenator
- X. Skin Button
- Y. Vascular Prosthesis
- Z. Apatite Trachea
- AA. EM Interference on Pacemaker
- AB. Rate-Responsive Pacemaker
- Miscellaneous-
- AD. Optically Powered Sensor
- AE. MRI Application

---

## 5. 主な研究

本部門の研究の特色は ME と人工臓器であろう。計測機器部門であるから、センサの開発は教室のメインテーマである。特に無侵襲計測を重視しており、例えば、浴槽内心電図計測やベッド温計測が現在進行している。

体温の研究は世界的にもユニークな業績を挙げているといえよう。深部体温計は15年前に戸川教授によって試作されたものが臨床に導入され、日本では現在ひろく ICU や手術場で使用されてい

る。現在もお深部体温計のプロープについては改良が積み重ねられている。主にそれに関する臨床体温研究会の事務を引き受けて、毎年1回東京で研究会を開催し、今年で11回を数えている。現在は鼓膜温センサの開発やベッドに IC 温度センサを多数装着して、寝ただけで体温を介して寝返りなどの姿勢を連続的にモニタできる装置を開発し、睡眠や寝たきり老人などへの応用が試みられている。

ペースメーカの研究は1970年代に本部門でなされ、日本ではじめての国産ペースメーカを試作し、数人の患者にも実際に植え込まれた。現在はまったくペースメーカの開発は放棄されているが、より生理的なペーシングを目指して、携帯式の酸素消費量測定装置が開発され、それと連係して着実に研究されている。

人工肺の研究は辻が心臓外科医時代に手がけた関係でなお継続して行っており、高圧液相型人工肺を ECMO (長期呼吸補助) に使用しようとして慶大谷下研究室と共同で研究している。セラミックスは本研究所の無機部門(青木秀希教授)でハイドロキシアパタイトが開発され、その皮膚ボタンを辻が自身の前腕皮下に植え込んで5年間維持し、世界最長記録を保持している。人工臓器で使用するマイクロポーラス材料を応用した超微小細管粘度計測を行っており、早大酒井研究室と共同で蛋白分子溶液の見かけ粘度と回転粘度計による粘度との差を試料温度を変化させて検討している。

人工血管も生理活性部門(今井庸二教授)で開発された新しい材料による細口径人工血管を2年前よりイヌ頸動脈に植え込み、飼育してその開存性を検討しているが、最近の研究であり、また慢性実験はむづかしいので、いまだよい結果がえられず模索中である。

## 6. おわりに

本部門は独自のテーマを掲げて時代の最先端に行く研究を行うことで知られているが、学生時代から工学と医学との接点で仕事をし続けてきた戸川教授の能力に負うところが多い。現在、臨床家出身の辻が臨床を離れて人工臓器の開発研究に専従している。まさに本部門は医学と工学との接点を実現した一つのモデル的な研究室であるといえよう。