

2016年4月21日

東京医科大学

工学院大学

**東京医科大学—工学院大学**  
**低侵襲治療・診断装置等の開発に関する**  
**共同研究事業**

～患者の身体的負担を小さくする「低侵襲」治療・診断方法や機器を開発～

東京医科大学（学長 鈴木衛／東京都新宿区）と、工学院大学（学長 佐藤光史／東京都新宿区）では、治療や診断における患者さんの身体的な負担をできるだけ小さくする（低侵襲）治療方法や診断装置の新規開発に特化した共同研究事業を開始します。

本日、両校学長による合意書への署名が行われ、本格的に共同研究が開始予定です。

最先端の機械工学・生命工学・映像工学と、医学が、「低侵襲医療」に特化して、異分野の研究者が協同することで、本分野でのイノベーションと、東京医科大学が目指している、「患者さんにやさしい医療」を、より確実に進めてまいります。

## 1. 医療の「低侵襲」化～2025年問題解決の鍵～

現在、我が国は高齢社会を迎え、医療費が年間40兆円を超えるという、世界的にも例を見ない課題を前に抜本的な対策が求められています。この課題を乗り越えるための大きな鍵の一つが、“病気になる” “できるかぎり健康なまま年齢を重ねる” こととされます。日々の生活改善など、予防行為が重視されると同時に、病気に罹ったとしても、できる限り早期に発見し、症状が軽いうちに治療を施すことで、治癒の可能性が高くなり、また、早期に回復することができ、患者さん一人ひとりにとってのメリットとなると同時に、我が国全体の医療費を抑えることにつながるはずです。

こうした早め早めの対処、つまり先制的に病に対応していこうという“先制的な医療”を推し進めていくための原動力となるのが、低侵襲な治療や診断なのです。患者さんの身体に負担をかけない、つまり、簡便、痛みが少ない、注射による採血さえしない、開腹範囲が小さい・・・などのような診療方法が進化・普及すれば、検査へのハードルが低くなり、患者さんへの負担が小さくなるばかりか、医療機関への早期の受診も進み、早期発見のきっかけとなりはずです。

## 2. 東京医科大学におけるこれまでの低侵襲医療への取り組み

東京医科大学では、低侵襲医療の代表格とも言える「ダヴィンチ」によるロボット手術に国内でも早期に本格的に取り組み、これまでに国内随一の実績を積んできました。今後の社会状況、医療ニーズをふまえ、検査、診断、そして手術などの治療まで、あらゆる局面でのあらゆる技術について、低侵襲化を進め、先制医療をより進めることで、患者さんにもっとやさしい医療を展開することを目指しています。そこで、東京医科大学では、創立 100 周年事業の一環として、「低侵襲医療開発総合センター」を設置しました。本センターは、「ロボット・診断治療装置開発部門」と「健康増進・先制医療応用部門」の2部門を置き、前者は今回の共同研究事業の受け皿となり、後者では、主に唾液をメタボローム解析することにより、超早期にがんなどを発見する技術との確立と臨床応用を目指します。

## 3. 東京医科大学－工学院大学による共同研究事業のこれから

低侵襲医療開発総合センターにて研究開発を進めていくにあたり、検査や診療の低侵襲化のための診断方法や機器をより迅速に、そして強力に進めていくためには、やはり臨床医学の力だけでは不十分という結論に至りました。そこで、これまでも、東京医科大学、東京薬科大学、工学院大学は医薬工3大学包括連携協定を結んでおり、様々な協同事業を展開してきたことから、今回は、機械工学や映像工学と、様々な医療の分野とが、より密に協同することで、これまでになかった「もっとやさしい医療」の研究・開発を目指すことになりました。まずは、短期間での実用化の可能性が高いもの、または短期間での実用化が求められているテーマを抽出し、7つの共同研究グループをスタートさせます。

今後はグループごとに研究・開発を進めつつも、定期的に全体での情報共有を図り、日々進歩している工学の技術、および日々課題が発生している臨床医学の現場の状況もふまえながら“低侵襲医療化”を急ピッチで進めていきます。

## 4. 7つの共同研究テーマ

### ①新規人工股関節シミュレーターの開発

#### 【研究責任者】

- ・ 東京医科大学 整形外科学分野 主任教授 山本謙吾
- ・ 工学院大学 工学部機械工学科 教授 橋本成広

#### 【共同研究概要】

- ・ 人工股関節シミュレーターは、股関節インプラントの性能および耐用年数を予測する最も標準的な試験法として位置づけられてきた。しかし、従来型シミュレーターでは摩擦熱発生による疑似関節液の変性、非現実的な歩行パターンおよび荷重プロファイルなど依然として多くの問題を抱えている。

- ・特に、単純な繰り返し運動による摩耗試験では、コンポーネント同士のマイクロセパレーションや衝突が再現されず、さらに材料表面における strain-hardening により、実際の生体環境下に比べて低摩擦となる可能性が懸念される。
- ・本事業では、上記問題点を解決し、より現実的な耐久性・安全性評価を行うための人工股関節シミュレーター開発を行う。

## ②リキッドバイオプシーによる低侵襲診断システムの開発

### 【研究責任者】

- ・東京医科大学 分子病理学分野 主任教授 黒田雅彦
- ・工学院大学 工学部電気システム工学科 教授 福岡豊

### 【共同研究概要】

- ・リキッドバイオプシーは、病理診断を行う組織採取による検査を、組織材料のかわりに、採取にあたって侵襲度の低いリキッド（＝液体、ここでは血液を意味する）用いて行う検査で、対象として以下がある。(1)血中循環腫瘍細胞 (2)血中無細胞 DNA (3)血中無細胞 RNA (4)細胞外分泌小胞／エクソソーム
- ・上記が血液中に存在する生体分子であるが、本プロジェクトでは、新たに発見された血小板に存在する RNA に焦点をあて次世代シーケンサーを用いた解析を行う。

## ③ブレインコンピュータインターフェース（BCI）を用いた認知症の早期診断

### 【研究責任者】

- ・東京医科大学 高齢総合医学分野 教授 羽生春夫
- ・工学院大学 情報学部コンピュータ科学科 教授 田中久弥

### 【共同研究概要】

- ・ブレインコンピュータインターフェース（BCI）は、脳活動で機械を操作する装置で、人間が文字を認知したときの脳波反応をスイッチ（ON/OFF）情報に変換して文字入力する技術。
- ・軽度認知機能障害患者（無症候性脳梗塞、軽度アルツハイマー型認知症、軽度レビー小体型認知症、脳血管性認知症、および軽度認知障害）の認知反応特性を P300-BCI 計測で明らかにし、早期診断装置開発に役立てる。

## ④経口的手術用リトラクターにおける低圧舌圧子の開発研究

### 【研究責任者】

- ・東京医科大学 耳鼻咽喉科学分野 臨床准教授 清水顕
- ・工学院大学 工学部機械システム工学科 教授 高信英明

**【共同研究概要】**

- ・ ダヴィンチによる咽喉頭がんの傾口的内視鏡手術は従来の内視鏡手術に比べ、手術の安定性が良く、安全かつ適切な切除が行える。しかし、手術の間、長時間舌を押さえることで循環障害や機械的損傷による浮腫やしびれが問題となる。
- ・ そこで、本研究では、舌にかかる圧を測定することで、長時間舌を押さえても舌に異常をきたすことがない開口器（リトラクター）を開発する。

**⑤侵襲なく耳小骨病変を診断する新検査機器の開発****【研究責任者】**

- ・ 東京医科大学 耳鼻咽喉科学分野 講師 稲垣太郎
- ・ 工学院大学 工学部 電気システム工学科 教授 鷹野一朗

**【共同研究概要】**

- ・ 鼓膜正常の伝音難聴では、耳小骨の調査を要する。しかし、鼓膜があるために耳小骨病変の視認は困難である。
- ・ 連続周波数ティンパノメトリ（SFT: Sweep Frequency Tympanometry）は耳小骨病変（固着・離断）の診断のために開発されたが、その正診率は十分ではなく（約50%）、確定診断には手術（試験的鼓室開放術）を要する。
- ・ 本研究では検査の精度改善のため、信号処理法および計測法を見直し、低侵襲の診断装置として実用化を図る。

**⑥肺癌のバイオマーカーによる悪性度評価と次世代低侵襲治療****【研究責任者】**

- ・ 東京医科大学 呼吸器・甲状腺外科学分野 主任教授 池田徳彦
- ・ 工学院大学 先進工学部応用物理学科 教授 坂本哲夫

**【共同研究概要】**

- ・ 肺癌は、一般的に予後不良な悪性腫瘍であり、組織型、病期、遺伝子異常などを評価して適切な治療が施される。治療法を選択する上で、病期が重要な要素であるが、同時に腫瘍個々の生物学的悪性度の評価が重要であり、バイオマーカーの開発が急務である。
- ・ 根治と機能温存を両立しうる次世代型の新しい低侵襲治療の開発を行う。細胞微細構造のイメージング技術を応用することにより、癌の早期診断、悪性度評価が可能なバイオマーカー開発を行う予定である。

**⑦放射線治療における高精度体位位置決め法の開発****【研究責任者】**

- ・ 東京医科大学 放射線医学分野 主任教授 徳植公一

・ 工学院大学 情報学部コンピュータ科学科 教授 馬場則男

【共同研究概要】

- ・ 放射線治療機器は工学の進歩とともに高精度化され、人間が剛体であると仮定した場合には、高精度の治療が可能となっている。しかし、非剛体である人間に対する毎日の位置合わせの制度は放射線技師の熟練度に依存しているのが現状である。
- ・ 位置合わせを高精度化するために、工学技術により得られた皮膚表面の形状と治療計画のために撮影された CT 画像とを照合することにより、高精度の位置決め装置の開発を行う。

以上