

【令和4年度実績】

1. ミトコンドリア先制医療

「医療」

No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進

実績報告

研究者が開発したミトコンドリア作動薬 MA-5 はこれまで複数の AMED 事業(橋渡し事業、難治性疾患実用化研究事業、革新的医療シーズ実用化研究事業)を経て、ムーンショット研究の支援で 2022 年 1 月から世界初のヒトへ投与する第 I 相臨床試験が現在進行中である。(図1)

また、物質特許のあるバックアップ化合物を複数同定した。線虫、ショウジョウバエを用いた病態研究から MA-5 が各種疾患モデルの病態を改善する事を明らかにした。また、腸細胞と寿命、ミトコンドリアと腸内細菌との関連を明らかにした。(図2)

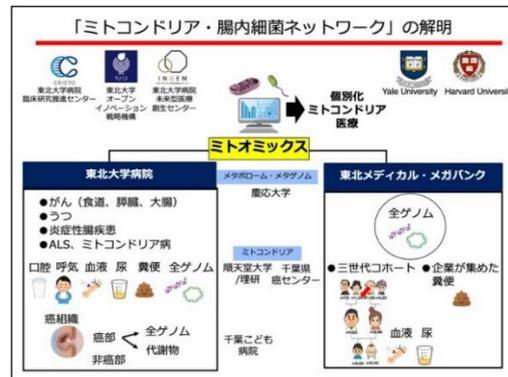
東北大学病院に通院する疾患患者(最終的には 850 名)から臨床情報の抽出とゲノム、ミトコンドリア、血液、尿、便のメタボローム解析、腸内細菌叢解析を継続中でありデータベースが構築された。得られたデータのマルチオミックス解析を行い疾患疾患特定の腸内細菌や呼気代謝物の抽出が行われた。ミトコンドリアの関連、病因、疾患予測、予後予測マーカーを探索中である。(図3)

さらに新原理によるミトコンドリア機能測定法の開発を医工学、工学、薬学研究科と連携して行った。上記を通して 2040 年までに主要な疾患を予防・克服し 100 歳まで健康不安なく人生を楽しむためのサステナブルな医療・介護システム開発を目指す(図4)

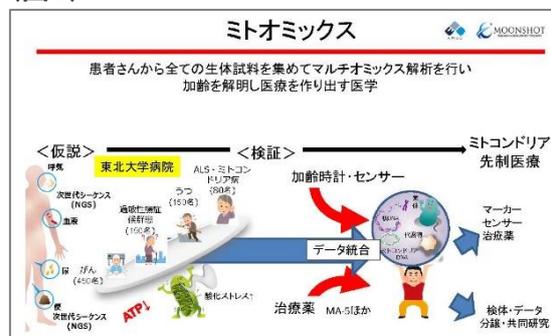
(図1)



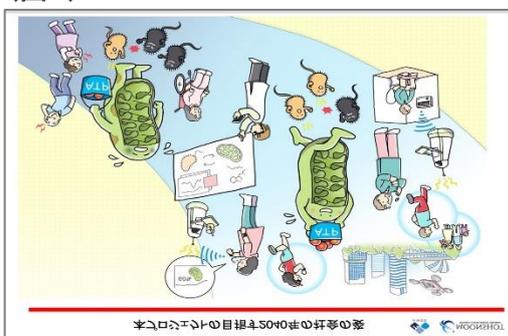
(図2)



(図3)



(図4)



ミトコンドリア 1.jpg, ミトコンドリア 2.jpg, ミトコンドリア 3.jpg, ミトコンドリア 4.jpg

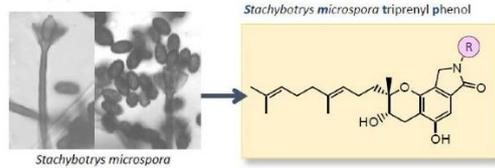
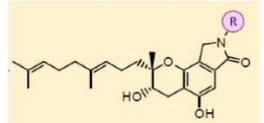
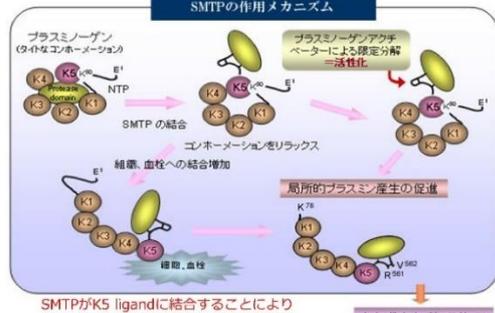
2. 新規血栓溶解薬 SMTP-7 の開発と企業への導出

「医療」

No.32 (3)-2 新規医療イノベーションの創出

実績報告

脳保護作用を併せ持ち、出血リスクが低い新規血栓溶解薬 SMTP-7 をベンチャー企業である株式会社ティムスと共に開発し、多施設共同でプラセボ対照ランダム化の第二相治験を実施した。有意差をもって治験薬群で転帰良好が証明され、薬剤を Biogen 社にライセンスアウトした。マイルストーン性の契約で、株式会社ティムスには最大 3 億 3500 万ドルまで支払われ、特許権に応じた収入が東北大学に継続的に見込まれる。成果は現在論文投稿中で、また worldwide の第三相が予定されている。

<p>新規血栓溶解薬の開発：SMTP化合物</p> <ul style="list-style-type: none"> 伴走企業の株式会社ティムスで開発  <p>進見恵司先生</p>	<p>背景：SMTP化合物</p> <ul style="list-style-type: none"> SMTP (Stachybotrys microspora triprenyl phenol) <ul style="list-style-type: none"> カビ (Stachybotrys microspora) が生産する triprenyl phenol代謝物 R側鎖の構造が異なる約60の同族体を有する  <p>Hu et al., J Antibiot, 2000</p>
<p>背景：SMTP化合物</p> <ul style="list-style-type: none"> SMTP化合物 <ul style="list-style-type: none"> プラスミノゲンの活性化と局在化を制御 細胞外proteolysisを伴う多彩な生理プロセスを修飾 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 血栓溶解 ✓ 炎症の制御 ✓ 血管新生 ✓ 癌の浸潤・転移 ✓ 排卵・着床 側鎖により各々の活性が異なる  <p>Hu et al., J Antibiot, 2000</p>	<p>背景：SMTP化合物の作用メカニズム</p>  <p>SMTPがK5 ligandに結合することによりプラスミノゲンの構造を変化し安定化</p> <p>さまざまな薬理作用</p>
<p>新規脳梗塞治療薬の開発</p>  <p>優れた脳梗塞治療効果</p> <p>Hashimoto et al., J Pharmacol Sci, 2010</p>	<p>第二相治験結果</p> <p>※バイオジェン・ジャパン株式会社プレスリリースより</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本の12時間以内の脳梗塞90人が対象 実薬群52名、プラセボ群38名 主要評価項目 (安全性) <ul style="list-style-type: none"> プラセボ群で症状の悪化を伴う脳出血3% 実薬群で症状の悪化を伴う脳出血なし 副次評価項目 (有効性・抜粋) <ul style="list-style-type: none"> 発症90日後に後遺症や重篤な障害なし (mRS 0-1) プラセボ群18%、実薬群40% (P ≤ 0.05) 新規脳梗塞治療薬の安全性と有効性が示された <p>https://www.biogen.co.jp/ja_IP/news-insights/japanaffiliatenews/2021-05-18-news.html</p>

SMTP_1.jpg, SMTP_2.jpg, SMTP_3.jpg, SMTP_4.jpg, SMTP_5.jpg, SMTP_6.jpg

3. 糖尿病に対する医工学ソリューション

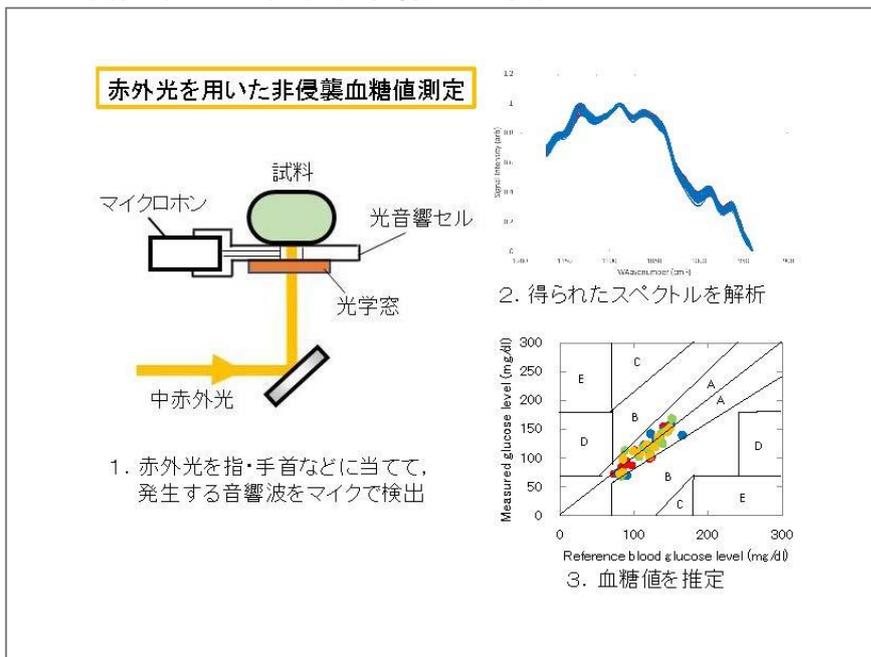
「研究」

No.18 (1)-1 自由な発想に基づく基礎研究の推進および新興・分野融合研究の開拓

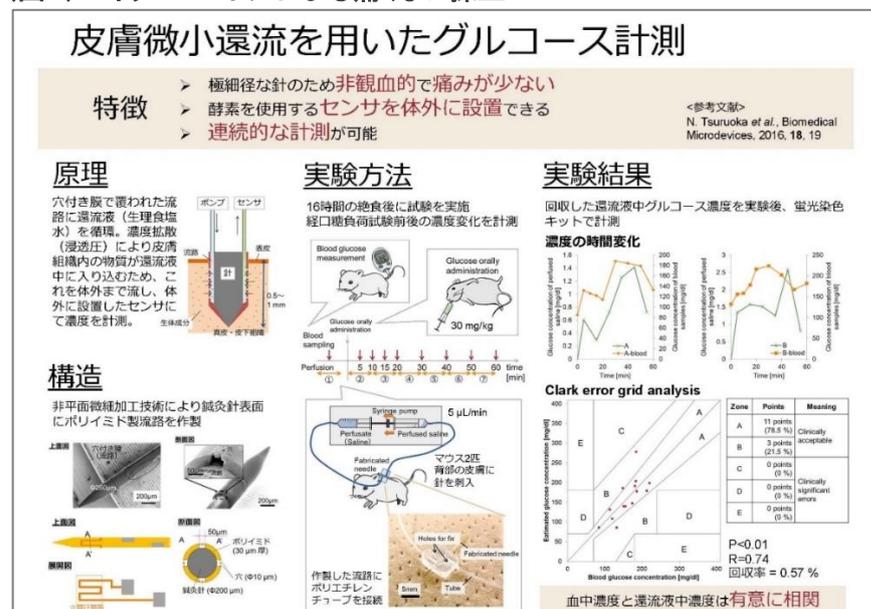
実績報告

医工学研究科を挙げて取り組むべき研究として糖尿病にフォーカスし、糖尿病の低侵襲的診断の新技术として、中赤外光による光学・光音響計測の開発(図1)、マイクロニードルによる痛くない採血(図2)、高周波数超音波による赤血球凝集の観察と血糖計測(図3)、治療につながる病態解明として、GLUT4機能の可視化解析手法の開発(図4)、ミトコンドリア病治療薬 MA-5 による糖尿病予防(図5)などの研究で大きな成果を上げている。

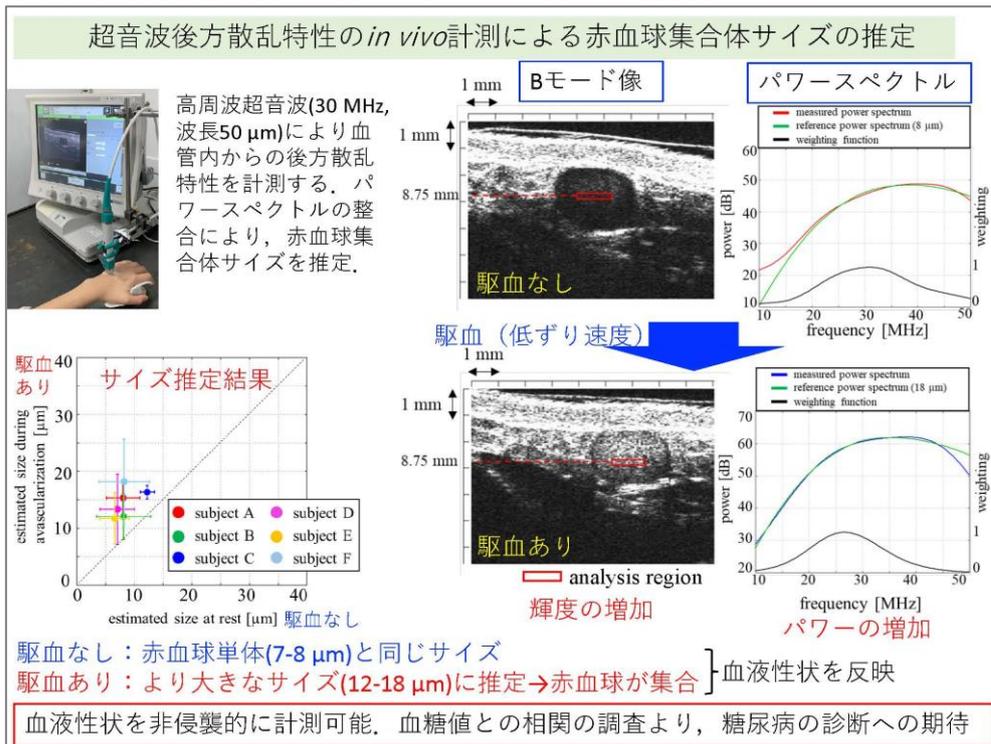
(図1)中赤外光による光学・光音響計測の開発



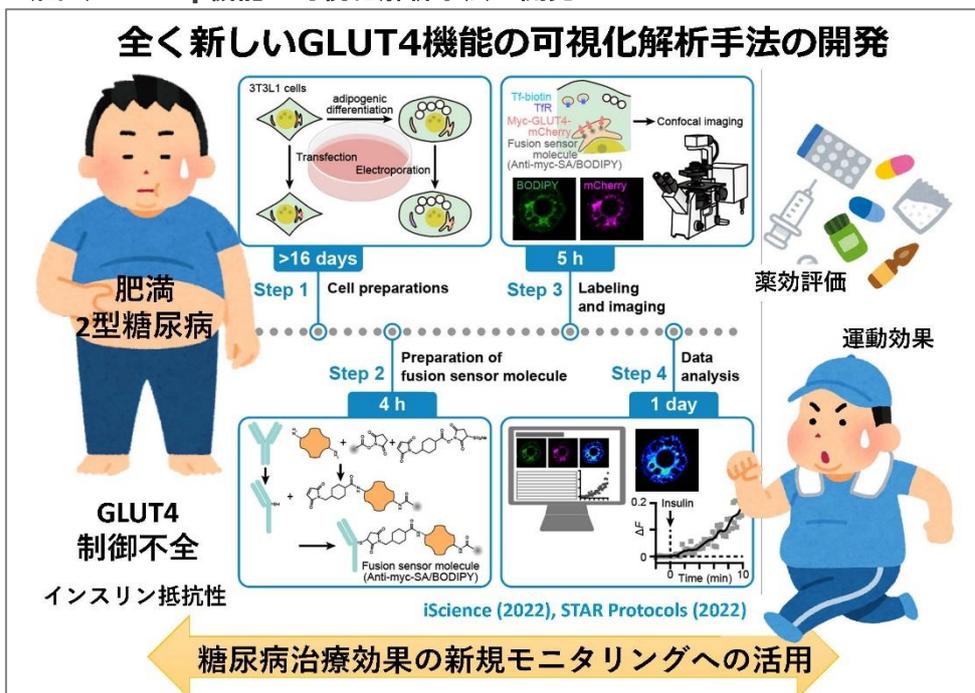
(図2)マイクロニードルによる痛くない採血



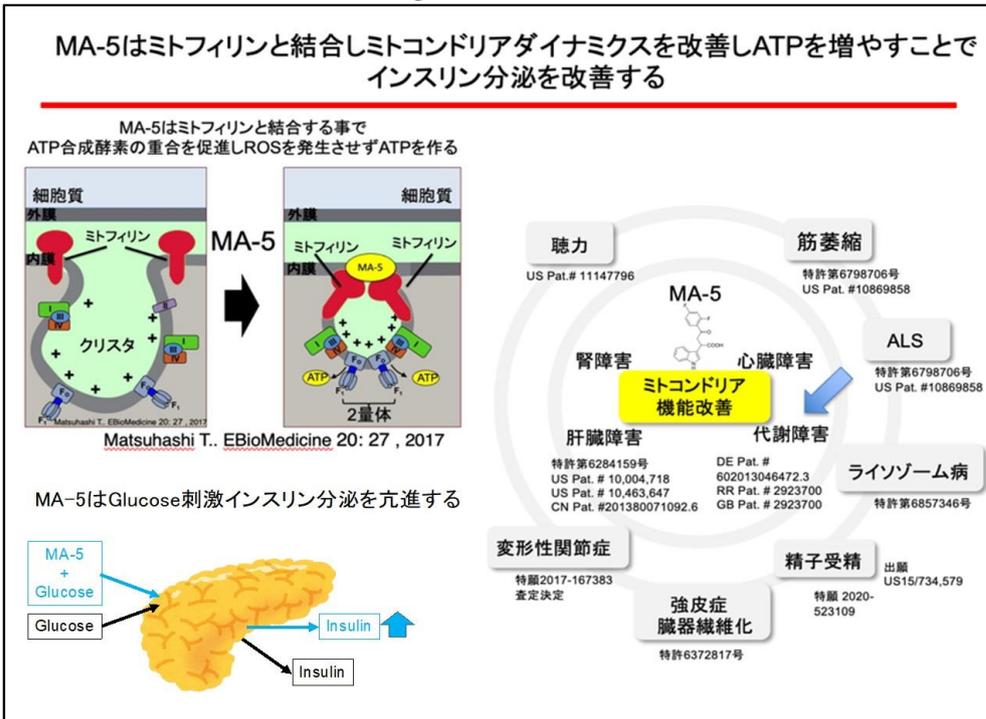
(図3)高周波数超音波による赤血球凝集の観察と血糖計測



(図4) GLUT4 機能の可視解析手法の開発



(図5)ミトコンドリア病治療薬 MA-5 による糖尿病予防



糖尿病 1.jpg, 糖尿病 2.jpg, 糖尿病 3.jpg, 糖尿病 4.jpg, 糖尿病 5.jpg

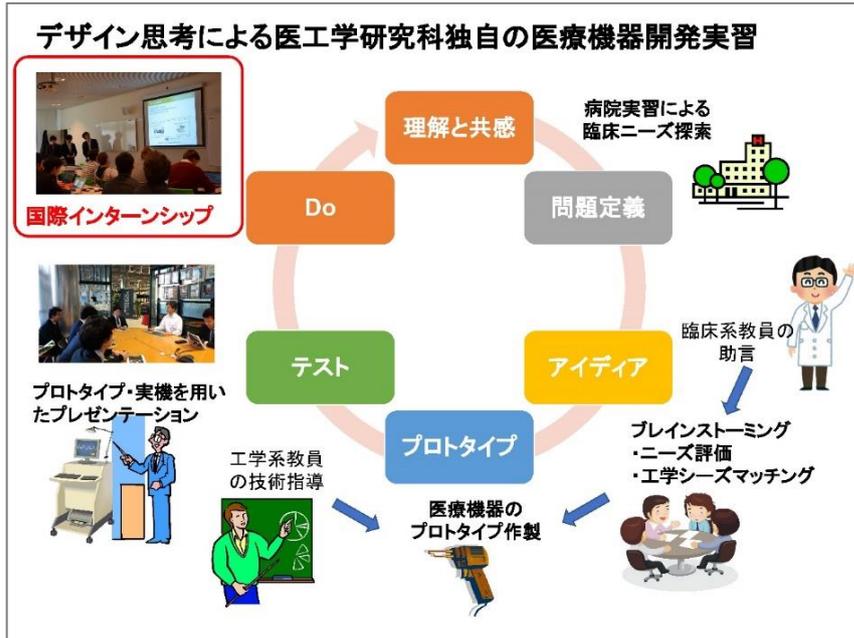
4. Netherlands-Japan Medical Device Innovation Forum

「教育」

No.17 (4)-2 オープンでボーダレスなキャンパスにおける国際共修の展開

実績報告

2023年2月22~27日に東北大学あるいは医工学研究科が学術協定を締結しているエラスムスメディカルセンター、トゥエンテ大学、デルフト工科大学、アイントハーフェン工科大学の4研究機関に医工学研究科学生11名を派遣し、これらの機関とNetherlands-Japan Medical Device Innovation Forumを共催し、各機関に所属する学生が医療機器開発に関連するテクノロジーについて、実習、意見交換、成果発表を行うことで、ボーダレスなキャンパスにおける国際共修を実践し、東北大学の学生をグローバルアントレプレナーとして教育するとともに、先方の研究機関からの留学生受け入れについての素地を醸成した。





国際インターンシップ_ページ_1.jpg, 国際インターンシップ_ページ_2.jpg, 国際インターンシップ_ページ_3.jpg, 国際インターンシップ_ページ_4.jpg

5. Health Tech Colloquium の開催

「研究」

No.18 (1)-1 自由な発想に基づく基礎研究の推進および新興・分野融合研究の開拓

実績報告

学内の多領域融合研究の促進を企図し、初回は医工連携をテーマとし、医工学研究科、東北大学病院、臨床研究推進センター共催で第1回 Health Tech Colloquium を2022年11月30日に開催した。(図1)医工学研究科から3つの研究室のシーズ紹介を医療従事者に紹介し(図2)、工学系シーズの医学への応用について議論を行った。対面開催による効果もあり、45名の参加者の間では活発な質疑応答さらにはフリーディスカッションが繰り広げられた(図3、図4)。終了後のアンケートでは非常に好意的な意見が数多く寄せられたことから、今後は医学者からのニーズ紹介や理学系研究科、農学系研究科の研究者からのシーズ・ニーズ紹介なども取り入れ、年4回程程度の開催を継続予定である。

(図1)

東北大学病院 × 東北大学医工学研究科 × 臨床研究推進センター 共催

第1回 Health Tech Colloquium

革新的技術を医療に応用するためには、医療従事者と医工学研究者のコミュニケーションは欠かせません。医療側の革新的技術への理解、開発側の臨床ニーズへの理解を深めるための交流の場として、Health Tech Colloquiumを開催します。第1回目は、医工学研究科から3つの研究を紹介させていただきます。医工連携に興味のある先生方のご参加をお待ちしております。お気軽にお越しください。飛び入り参加も歓迎します！！

日時: 2022年11月30日(水) 18:00-19:30

場所: 星陵キャンパス臨床講義棟中講堂
MAP:https://www.tohoku.ac.jp/map/ja/?f=SR_A21
お申込みフォーム: <https://forms.gle/2r6x5N9GrADvR8xv8>

松浦祐司 先生
医用光工学

赤外・紫外光を用いた生体分光分析
微弱な光を用いた非侵襲血中成分分析や呼気中微量成分分析について紹介する。

田中徹 先生
医用ナノシステム学

微細エレクトロニクスで生体とインタラクションするモノ・コトの研究をしています。今回は、光遺伝学と組み合わせ、外部からの近赤外光で極低侵襲光刺激可能なアップコンバージョンデバイスに関してご紹介いたします。また、種々の医学的ニーズを教えてください、解となるシーズ技術との繋ぎをご紹介できればと考えています。

石川拓司 先生
生体流体力学

医学研究をアシストする流体力学
流体力学は、流動現象(圧力や速度、流量等)や輸送現象(濃度や拡散、送達等)の定量的な議論に役立つ学問です。医学研究を側面支援する理論や数値シミュレーションをご提供できればと願っています。

お問い合わせ: 医工学研究科神経外科先端治療開発分野

(図2)



(図3)



(図4)



 第1回_Health Tech Colloquium_フライヤー(図1).jpg,  第1回_Health Tech Colloquium_開催(図2).jpg,  第1回_Health Tech Colloquium_開催(図3).jpg,  第1回_Health Tech Colloquium_開催(図4).jpg