

# BME NEWS LETTER

東北大学大学院医工学研究科 | 研究紹介ニュースレター

Research  
1

□ 治療医工学講座  
腫瘍医工学分野

## LDDSワールドにようこそ！

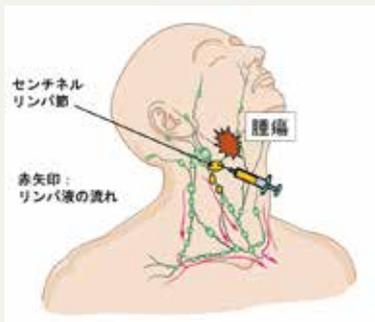
□ <https://web.tohoku.ac.jp/kodama/>



教授  
小玉哲也  
Kodama, Tetsuya

LDDS)の開発を進めてまいりました。2018年に医薬品医療機器総合機構(PMDA)から、頭頸部がんを対象にしたリンパ節転移に対する第Ⅰ相臨床試験の認可を得て、2024年には特定臨床研究(第Ⅰ相)が開始されました。従来、新規薬剤開発には数十年の年月を要しますが、LDDS開発では短期間に基礎研究から臨床応用に展開できました。LDDSは免疫の中枢機構であるリンパ節を薬剤の投与部位としており、免疫の直接制御という新たな手法として今後は展開されて行くものと期待しております。自分の研究が臨床応用される臨場感を体験できる研究室は少ないと思います。ぜひLDDSの世界を一緒に創成してみませんか。

90%のがん患者にリンパ節転移が確認され、リンパ節転移は重要な予後因子であると認識されております。全身化学療法では、転移リンパ節に対する薬剤送達率が低いために奏効率が悪く、新たな薬剤送達法の開発が喫緊の課題です。私たちの研究室では、2016年以降、リンパ節に直接薬剤を投与するリンパ行性薬剤送達法(lymphatic drug delivery system:



頭頸部がんにおける転移リンパ節のLDDS治療

XXXXXXXX

これまでは心停止・呼吸停止・瞳孔散大を確認し、「死亡診断」が行われてきました。

ところが、現在コロナなど重症の感染症で臨床展開されているVV-ECMOの人工心臓は、無拍動で脈波がありません。呼吸停止すれば人工呼吸器で酸素が維持され、白内障では見えないので瞳孔が確認できません。

死亡診断一つとっても、簡単では無い時代になってきました。

ところが、臨床で幅広く展開されている人工心臓も、コロナなどの感染症のVV-ECMOのシステムも、実は、医学的・工学的・エンジニア視点からの適応基準の科学的根拠はありません。

心臓手術の間の数時間、心肺機能を維持のためだけに開発された人工心肺システムが、なし崩し的に適応拡大してきた歴史が実情です。

そのため、現在、既に臨床が進んでいる人工心臓や人工心肺も、私たち「非臨床試験推進センター」などで、性能の限界を証明する耐久性試験なども、必要になってくるわけです。



非臨床試験推進センターで実験中のECMO用人工心臓

Research  
2

□ 人工臓器医工学講座  
人工臓器医工学分野

## 人工心臓・VV-ECMO、 各種人工臓器の非臨床試験研究

□ <http://mec1.idac.tohoku.ac.jp/>



教授  
山家智之  
Yamabe, Tomoyuki

当研究分野では、医用超音波を用いた新しい診断法の確立を目指す研究を行っています。

これまで、血圧と血管径を同位置かつ同時に計測可能な超音波プローブを開発しました。これにより、動脈壁の弾性率と粘性率の計測を可能としました。現在は、腕帯(カフ)を用いずに血圧を求める方法を検討しており、従来よりも再現性の高い弾性率を求められるようになりました。本手法のさらなる安定化により、心疾患・脳血管疾患の主因である動脈硬化症の早期段階における診断に貢献できるよう研究を進めたいと考えています。また、血管内腔の血液(赤血球)からの散乱波の周波数特性を解析する

Research  
3

□ 計測・診断医工学講座  
生体超音波医工学分野

## 超音波による非侵襲な診断法

□ <https://sites.google.com/tohoku.ac.jp/medical-us/>



准教授

荒川元孝

Arakawa, Mototaka

ことにより、赤血球集合体の大きさを推定する方法を検討しています。赤血球集合度は血液の粘性と関係があり、糖尿病、癌、高血圧、心・脳血管障害などの疾患において赤血球集合度が亢進します。採血なしで行える簡便な血液性状診断法の確立を目指しています。



血管壁弾性率の計測時の様子(左)と赤血球集合度計測時の様子(右)

XXXXXXXXXX



妊娠中の母体に対する環境要因が胎児の将来の疾患リスクを形成する生物学的な機序の解明

妊娠中の母体の感染症、ストレス、栄養状態、薬剤などの環境要因は、胎児に対して影響を与え、将来の健康や疾患リスクに影響することがあり、このような概念を「DOHaD」と言います。私は「DOHaD」による疾患リスクの形成メカニズムに着目し、自閉スペクトラム症などの神経発達障害や糖尿病などの代謝疾患

を対象に、マウスを用いた研究を進めています。神経発達障害や代謝疾患では、交感神経・副交感神経のバランスの乱れが知られています。DOHaDの観点から、母体への環境要因の影響で胎児期から自律神経のバランスが崩れており、それが長期間にわたり作用することが疾患リスクにつながる可能性を考え、胎児の自律神経活動の計測を行っています。胎児期の自律神経活動の評価には、私たちの研究グループが開発した「胎児心電図の計測技術」を応用しています。あわせて、行動試験や遺伝子発現解析、組織学的な解析を組み合わせ、DOHaDによる疾患の統合的な研究を実施しています。

Research  
4

□ 医療機器創生医工学講座  
近未来生命情報工学分野

## 胎児期に形成される 将来の疾患リスクの研究

□ <https://www.fetus.med.tohoku.ac.jp/lab/>



講師

笠原好之

Kasahara, Yoshiyuki