

# BME NEWS LETTER

January 2024

Graduate School of Biomedical Engineering  
Tohoku University

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

□ 医療機器創生医工学講座  
医用光工学分野

## “誰でも何処でも遺伝子検査” を実現する

□ [mitsuo.kawase.d3@tohoku.ac.jp](mailto:mitsuo.kawase.d3@tohoku.ac.jp)



教授  
**川瀬三雄**  
Kawase, Mitsuo

第一段階として、簡単なPCR機と核酸クロマトストリップのPASを活用し、遺伝子検査の結果を目視判定するSTH-PAS法を開発し、結核や Dengue 熱等の各種感染症検査に適用可能なことを実証した。その後、研究の第二段階として、実際の遺伝子検査現場で問題となるPCR増幅産物の飛散による偽陽性発生リスクを抑制するシーリングカセットを開発し、より現場での検査を実施しやすい技術とした。そして、ここ数年取り組んで来たのが、PCR機の不要な等温増幅反応とPAS検出を一体化したカセットで、この秋に完成し、来年早々には東北大学発ベンチャー(株)TBAで、“iso-PAS Working Cassette”として商品化される予定である。

コロナで認知されるようになった感染症遺伝子検査は、先進国よりも、その発生リスクが高い途上国でのニーズが高い。

当研究室では、この医療インフラが未整備な途上国での遺伝子検査ニーズに対応すべく、これまで一貫して、“誰でも何処でも簡単に実施できる遺伝子検査の実現”、に向けて研究活動を続けて来た。

図1にその歩みを示した。研究の

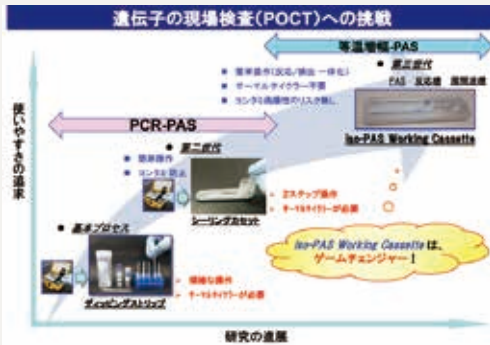
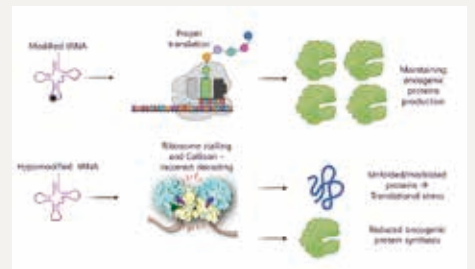


図1 当研究室の研究の歩み

XXXXXXXX

Glioma is the most common adult brain tumor, and the deadliest, with over 90% mortality within 5 years. Currently, there is no cure for glioma. My work focuses on discovering novel therapeutics for glioma by examining the transfer RNA (tRNA) modifications. tRNA is decorated with a large number of chemical modifications that regulate its function via fine-tuning translation via codon-anticodon decoding. We use an array of methods and multi-omics approaches, coupled with computational and bioinformatics analysis to discover novel tRNA modifications that can be targeted for glioma therapy. For example, we use high throughput mass spectrometry (LC-MS/MS) to analyze tRNA modifications in patient derived tumor sam-

ples and in glioma cell lines. We combine such analysis with multi-Omics and CRISPR gene editing to validate the targets. Our final aim is to improve the quality of life and potentially cure glioma and other cancers through the discovery of novel therapies. We also use our knowledge to develop the next generation of gene therapies that are more specific to cancer cells with fewer side effects.



tRNA modifications are important to maintaining proper translation in cancer cells for oncogenesis. Interrupting this process reduces oncogenic proteins production and induces translational stress.

Research 2

□ 生体再生医工学講座  
神経外科先端治療開発学分野

## tRNA modifications as novel cancer therapy targets

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



准教授  
**ラシャード シェリフ**  
Sherif Rashad

磁気・電気・電磁波を応用することで、病気の患者さんを診断・治療する新しい医療機器の研究開発を進めています。我々の生きるという活動は、磁気と電気と支配されています。例えば、手を動かそうと思った時、脳の神経の中でイオンが動くことで電気が生じて、同時に磁気も発生しています。発生した電気と磁気が手の筋肉に作用して手を動かすことができます。心臓が動いていることも同様の現象に支配されています。このように、磁気や電気、電磁波は、生体活動と密接な関係があるため、医療機器の開発に重要であります。

現在、副作用を最小限にしてがんを治療・診断するために、電磁波を応用した医療機器開発を進めており、動物

実験で治療効果を検証しています。また、既存概念を凌駕するために、生命と量子を結びつける次世代技術として、近年注目されているダイヤモンドの量子効果を応用した医工学研究を開拓しています。ぜひ、研究室のホームページをご覧ください。研究室への訪問も歓迎します。

Research  
3

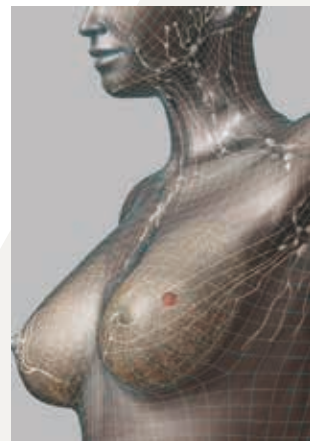
□ 治療医工学講座  
生体電磁エネルギー医工学分野

## 患者のため副作用のない 安全な治療診断技術を開発する

□ <https://web.tohoku.ac.jp/biomag.eng>

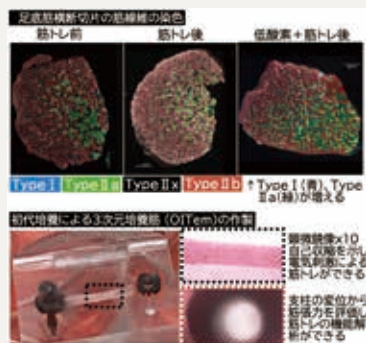


准教授  
桑波田晃弘  
Kuwahata, Akihiro



乳がん患者のための副作用の少ない安全ながん治療・診断システムの開発

XXXXXXXXXX



低酸素筋力トレーニング前後の筋線維タイプの免疫染色像と3次元初代培養筋の作製

我々は分子生物学的手法を用いて、運動刺激が骨格筋に及ぼす影響や低酸素環境への適応を検証しています。日常の活動における筋肉の負荷や環境変化は筋肉の形態や機能を変化させます。筋トレは筋肉の肥大化だけでなく、機能的な向上が重要であり、特に筋持久力の獲得が高齢者や身体虚弱者の歩行能力向上に寄与します。

骨格筋は運動や環境刺激により筋線維タイプ割合を変えることで、強い負荷や疲労に対する機能を獲得します。遅筋線維 (Type I) や速筋線維 (Type II) における Type IIa が筋持久力に関係しています。Type II は遅筋の性質を持つ IIa と速筋の性質を持つ IIx・IIb に分けられます。低酸素環境下での持久運動は持久力の改善に寄与しますが、低酸素筋力トレーニングを模した遺伝子改変マウスの解析では、野生型と比べ、速筋線維の Type IIa の肥大とその割合の増加が筋持久力の獲得と関連していることが示されました。さらに、3D初代培養筋を用いた研究により、骨格筋が筋持久力を獲得する運動・環境刺激のメカニズムを解明しています。

Research  
4

□ 社会医工学講座  
健康維持増進医工学分野

## 分子生物学的手法による 運動と低酸素環境下での 骨格筋適応の解明

□ [www.sports.med.tohoku.ac.jp](http://www.sports.med.tohoku.ac.jp)



特任助教  
高田拓明  
Takada, Hiroaki