

先進バイオデバイスプロジェクトの横顔

量子技術で橋を架け、 新しい夢を広げます



とってもきれいなバイオデバイスを作っています

プロジェクトの仲間です



私たちは、「人や環境にやさしい、目で見て、手で触って分かりやすい」をモットーに研究開発を進めています。そのために、毒性がある薬品を使わなくても高機能な材料を作ることができる、量子技術を利用しています。

このように言うと、格好良く聞こえるかもしれませんが、有機溶媒や重金属触媒を使わないと反応が進まないという事は多々あり、失敗の連続です。そんな時には、涙が出ることもあります。でも、目的のものができた時、論文発表やプレス発表できた時、他の研究者から賛辞を受けた時、製品を小学生や中学生が手に取って楽しんでくれた時には鳥肌が立つくらい嬉しくなります。

研究を続けていると失敗することが多く、凹むこともあります。研究結果を通じて誰かに感動を与えられたり、少しでも世の中の役に立っていることを実感できた瞬間は、研究者冥利に尽きると言えますね。（田口光正記）

どんな研究をしているのですか？

私たちのプロジェクトは、板や糸などの素材に量子ビーム（電子線やガンマ線）を当て、人の役に立つものが創れないか毎日研究しています。

量子ビームを適度に板や糸に当てると、「橋かけ」という現象が起こり、素材の性質が変わり、材料が強くなることが知られています。

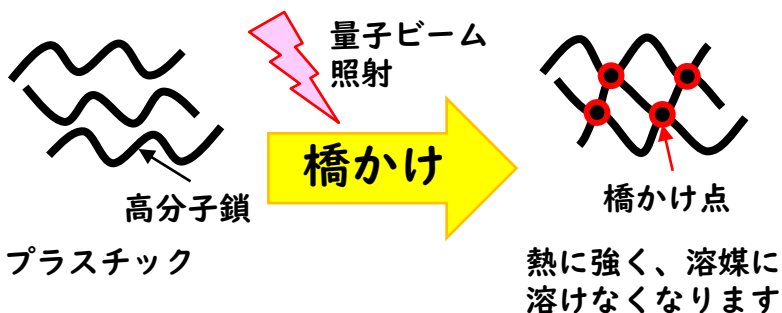
この性質を利用して新しい材料を創るのです。

これまで、医療、農業、製造など様々な分野での利用が研究されてきました。この橋かけを活用して、再生医療にも利用可能な人体にやさしい水をよく吸うゲルをマイクロ～ナノメートルサイズで加工できる量子ビーム微細加工技術の研究開発を行っています。

（ちょっと勉強コーナー）

「橋かけ」ってなあに？

プラスチックは、高分子鎖と呼ばれるヒモ状の分子でできています。量子ビームをあてると、他の分子と結合しやすい部分が糊の役割をして、高分子鎖が網目状になります。このような反応を橋かけ（架橋）と呼びます。橋かけによって、プラスチックは熱に強くなったり、溶媒に溶けなくなったり、形状記憶性を持ったりします。



ー私たちの目指しているところー

量子技術イノベーションの創出により

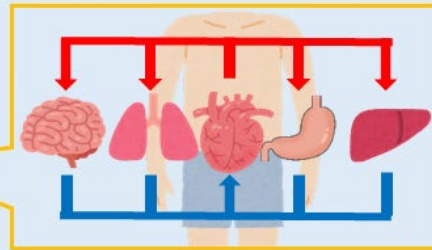
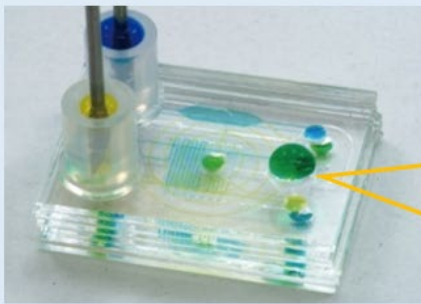
『心豊かな暮らし well-being』の達成に貢献



薬剤影響評価・新薬開発
個別化医療・治療

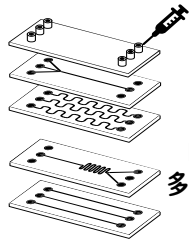
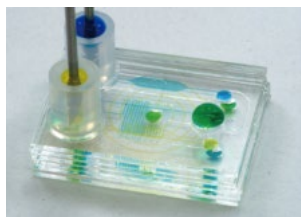


遠隔診断
保健サービス向上・AI診断



生体模倣システム

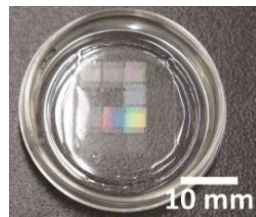
多段マイクロ流路チップ



1つのチップに
多数の機能を集積

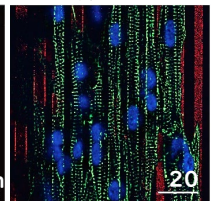
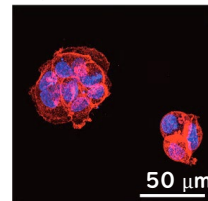
Organ-on-a-Chip・疾病診断 etc.
特願2021-508265

生体内環境を再現する培養基材



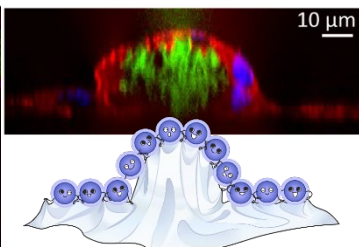
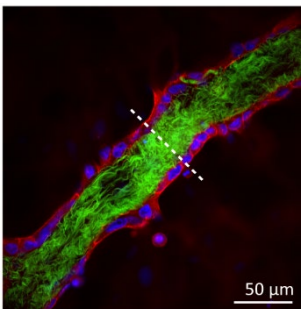
細胞塊モデル

心筋シート



初代培養・オルガノイド形成 etc.
特願2020-527697

ヒダや突起を持つ3次元細胞シート



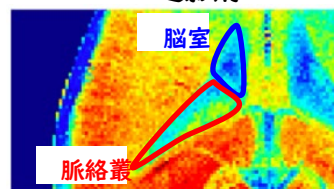
柔軟な薄膜基材が
細胞の形作りをアシスト

生体モデル・移植用細胞シート etc.
特願2021-018449

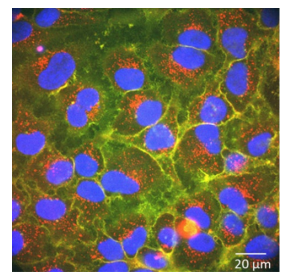
粒径を精密に制御したナノセンサ

MRI造影剤

がん細胞への集積



患部への集積性や
排出時間を制御

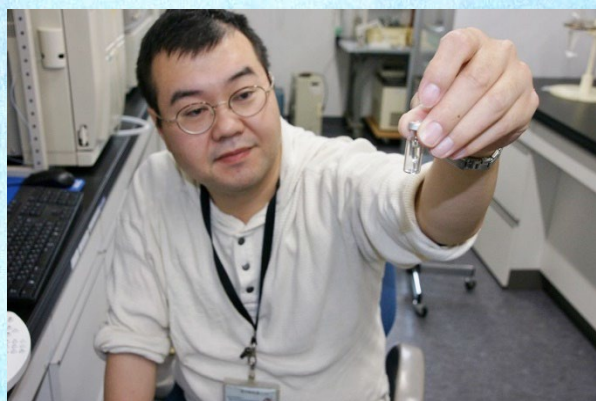


MRI造影剤・PET診断・DDS etc.
特許第7156665号

ー私たちの実験の様子をちょっと紹介させてくださいー



今日の細胞も元気でなにより！
このまま順調に育ってね～



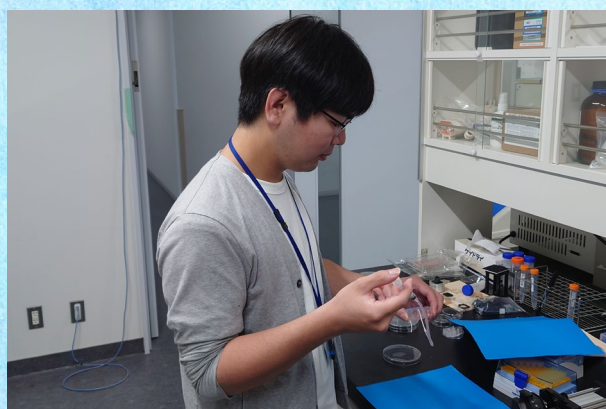
地道な試料分析が優れた研究成果につながります。分析結果からゲルの安全性はOK牧場！！



ゲルの形を決める鋳型ができた！立方体のような簡単な形から心臓のような組織まで、色々な形を作れます！



細胞さん、この材料が好きそう！
またいいもの作ります！



ゲルと細胞を組み合わせ、くすりの働きを評価しています。人にやさしい結果がでるといいな！



企業の方に関心を持っていただき、研究成果をいろいろな製品にさせていただきました。感謝申し上げます。

—量子ビームを利用して材料の橋かけ効果により製品化されました（一例）—

○ゲル絆創膏

- ・ まめの予防に効果あります。
- ・ ウェットな環境を保てます。
- ・ ドラッグストアで売ってます。



○橋かけ効果実験（学校教材）

- ・ 橋かけの効果を体験できます。
- ・ 生分解性材料で環境問題も学習できます。
- ・ 実用化の例も学べます。



○ゲル入り紙製照明器具

- ・ 照明が柔らかいひかりになります。
- ・ 熱や湿気に強く耐久性もあります。
- ・ 商品化され海外にも輸出されています。



今後はどんな研究にチャレンジするのですか

コラーゲンやヒアルロン酸など生体高分子を素材にして、私達の体の中の環境を模擬した材料を作ります。その上で脳や心臓など小さな臓器を作り繋げることで、人体を模倣したデバイスを作製する研究を進めて行きます。化学や生物分野の基礎的な研究から、化学物質の人体への影響評価、創薬、病気の診断、治療など、医療分野の最先端の研究開発に展開することで、人類の福祉や健康に貢献していきたいと考えています。



問い合わせ先：国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
量子技術基盤研究部門 研究企画室

住所：〒370-1292 群馬県高崎市綿貫町1233

Tel：027-346-9444 Eメール：qubs-techoffice@qst.go.jp