



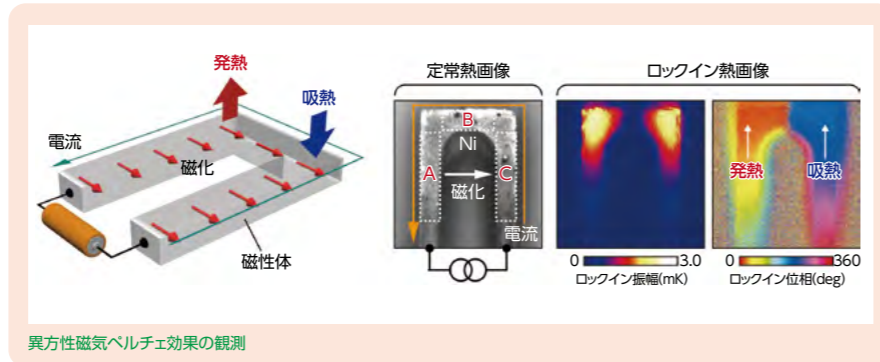
研究成果

戦略的創造研究推進事業CREST
研究領域「ナノスケール・サーマルマネジメント基盤技術の創出」
研究課題「スピントロニック・サーマルマネジメント」

磁性体中で電流を曲げるだけで
加熱・冷却ができる熱電変換現象を観測

金属や半導体において電流と熱流は相互に変換することができます。この現象は熱電効果と呼ばれており、温度差から電圧を作り出すゼーベック効果、逆に、電流を流すとそれに沿って熱流が生じるペルチェ効果が古くから知られています。磁性体において、これらの効果は磁化と電流のなす角度に依存する場合があります。ゼーベック効果が磁化と電流のなす角度に依存して異方的に変化することはすでに知られていましたが、その逆過程の異方性磁気ペルチェ効果については、これまで観測例がありませんでした。

物質・材料研究機構の内田健一グループリーダーらは、強磁性金属のニッケル(Ni)をコの字型に加工して一様に



磁化させることで異方性磁気ペルチェ効果の観測を試みました。ロックインサーモグラフィ法と呼ばれる熱画像を精密に計測する技術を用いて、磁性体に電流を流した際に生じる温度変化を測定した結果、ペルチェ効果の性能が磁性体の磁化と電流のなす角度に依存

して変化する振る舞いを直接観察することに初めて成功しました。

今後、異方性磁気ペルチェ効果の微視的メカニズムの解明や、より大きな効果を示す磁性材料の探索、開発を行い、電子デバイスの熱制御技術への応用を目指していきます。



研究成果

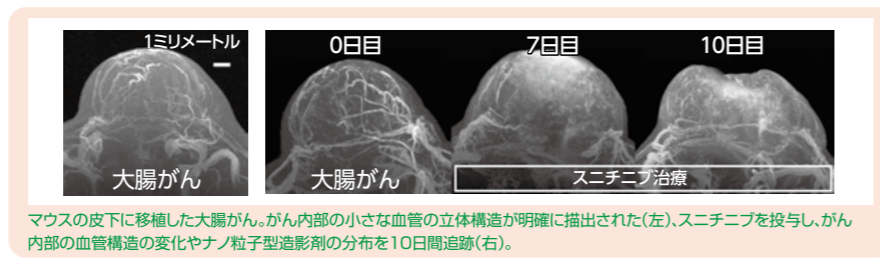
研究成果展開事業 センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム
スマートライフケア社会への変革を先導するものづくりオープンイノベーション拠点

がんの血管構造を可視化「見ながら治療」に一步

がんの病態を個別に詳しく観察し、的確に治療し、効果を予測することへの注目度が高まっています。その観察対象の1つが、がん内部の血管です。がん組織に酸素や栄養を送り込む血管は、がん内部では非常に細く3次元的に複雑な構造を持つため可視化が困難でした。

量子科学技術研究開発機構の青木伊知男グループリーダーらは、①高感度のナノ粒子型MRI造影剤、②高感度の高磁場MRI、③低ノイズの低温受信コイルを組み合わせ、がん内部の血管構造を高解像度で3次元かつ安全に可視化する技術を開発しました。

実験では、大腸がん細胞をマウスの皮下に移植後、がんの直径が5ミリメートルになるまで育て、造影剤を尾静脈から投



与しました。がん局所を高磁場MRIで撮影したところ、がん内部の小血管(細動静脈)の立体構造を50マイクロメートルの高い解像度で描き出すことに成功しました。

がんの血管形成を抑制する抗がん剤スニチニブを毎日投与すると、治療7日目には、がん表面の血管の一部が崩壊し、漏れ出したナノ粒子が組織内にたまり白いもやのように写りました。10日目にはナノ粒子がたまった白いもやの部分の

がん組織の陥没が観察できました。ナノ粒子のたまり方には、腫瘍内ではばらつきがあることも経時的に観察できました。

この造影剤には治療薬を搭載することも可能で、血管の可視化で薬剤が十分に届くかどうかを判断できます。もし不十分なら、放射線や粒子線治療の併用も考えられるでしょう。可視化情報に基づいて適切な療法を選び効果を予測する「見ながら治療」の実現が期待されます。



イベント

総務部/産学連携展開部
JSTフェア2018～科学技術による未来の産業創造展～

JSTフェア2018開催迫る!

「JSTフェア2018～科学技術による未来の産業創造展～」を東京ビッグサイト(東京・有明)で開催します。

基調講演では、東京理科大学の生越由美教授に「新製品開発に生かす伝統技術」のテーマで、新製品にどのような先端技術(付加価値)を付けるかといったヒントを伝統技術の因数分解から導く方法について、お話しいただきます。

見どころの1つである、東京藝術大学COI拠点ブースでは、視覚障がいのある世界的バイオリニストの川島成道さんを迎え、近未来型コンサートを行います。開発中のAIに基づく映像同期システムにより、人間が生で奏でるクラシック音楽と4人の世界的アニメーション作家が制作した映像が、息を合わせて共演する

様子は圧巻です。東京藝大オリジナルアンドロイドがコンサートの司会をお手伝いします。

また、CREST・さがけ複合領域では「微小エネルギーの利用による環境発電」の特設ブースを出展します。身の回りにはあふれる未利用で微小な熱、振動、生体運動などのエネルギーを電気に変換する素材や素子を展示し、発電動作も

実演します。センサーや情報処理装置への応用が期待される最先端技術を体感してください。

- 開催日：8月30日(木)・31日(金)
- 会場：東京ビッグサイト・西3ホール
- 入場料：無料(事前入場登録受付中)
- <https://www.jst.go.jp/tt/jstfair2018/>



研究成果

ライフサイエンスデータベース統合推進事業
バイオサイエンスデータベースセンター(NBDC)

ゲノム中の配列の違いに関連する情報を
プロジェクトを越えてワンストップで提供

薬の効き方や疾患のかかりやすさ、お酒を飲むと顔が赤くなる体質などの「表現型」は、ゲノム配列の個人による違い(バリエーション)と関係しています。表現型とバリエーションの関係を発見するためには、研究対象とする集団に存在するバリエーションの頻度情報が必要であり、多くのデータを活用できることが成功の鍵となります。しかし、日本国内ではこれまで研究プロジェクトごとに情報が公開されてきたため、横断的なバリエーションの頻度情報の活用が、十分にはできていませんでした。

この課題を解決するために、JSTは各プロジェクトで生産された個人ゲノムを集計したバリエーションの頻度情報や文献情報などを収集、整理し、さまざまな条件

(バリエーションのヒトゲノム上の位置、種類など)を用いて、ワンストップで検索できるデータベース「TogoVar」を作成し、公開しました。検索対象には、NBDCが運用するデータベースに登録されている日本人のゲノムデータから集計した、大規模なバリエーションの頻度情報も含まれています。

今後、バリエーションに付随する遺伝子発現データなどの情報を追加し、バリエーションの頻度情報をさらに充実させ、日本人を対象とした高精度医療に向けたゲノム医学の発展に寄与するゲノム情報基盤を目指します。

開発したデータベース「TogoVar」のトップ画面
<https://togovar.biosciencedbc.jp>