

研究成果

戦略的創造研究推進事業CREST
研究領域「人間と情報環境の共生インタラクション基盤技術の創出と展開」
研究課題「データ駆動型知的情報システムの理解・制御のためのインタラクション」

リアルタイムで高品質な仮想試着を実現 オンラインでの買い物や会議に対応可能

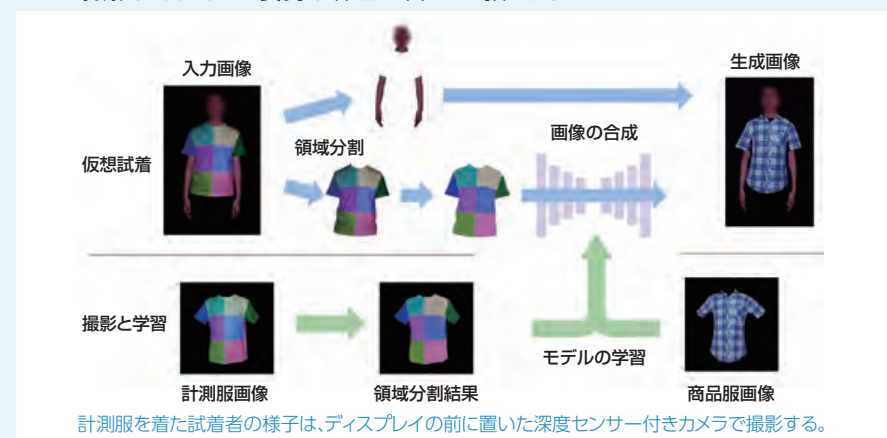
オンラインショッピングが普及し、実物を見ることなくさまざまな商品が手に入られるようになりましたが、衣服は商品画像だけでは自分に似合うのか判断が難しく、手軽に仮想試着できるシステムの開発が求められていました。しかし、既存の仮想試着システムは、汎用性が高いものの、リアルタイムで高品質な試着画像の生成は困難でした。

東京大学大学院情報理工学系研究科の五十嵐健夫教授らの研究グループは、体形や姿勢を自動制御できる訓練データ撮影専用のロボットマネキンを開発し、マネキンに計測服を着せてさまざまな体形、姿勢で撮影を行いました。計測服は体の部位ごとに大まかに色分けされており、色の情報から体の部位ごとにラベリングできます。このようにして得られた試着

服を着用した画像と計測服を着用した画像を大量に学習させることで、あらゆる姿勢や体形に対応できる深層学習モデルの構築に成功しました。

実際に試着画像を合成する際には、試着服を着用した姿を深度センサー付きカメラで撮影するだけで、姿勢や体形に合

わせて衣服がリアルタイムで変形し、より現実に近い試着体験を実現します。今後はマネキンの改良や計測服の最適化などを行い、オンラインショッピングやテレビ会議といった場面での仮想的な衣服の着せ替えサービスも想定し、実用化を目指します。



未来社会創造事業 大規模プロジェクト型
技術テーマ「エネルギー損失の革新的な低減につながる高温超電導線材接合技術」
研究課題「高温超電導線材接合技術の超高磁場NMRと鉄道き電線への社会実装」

研究成果

高温超電導材のNMR、永久電流を2年間保持 世界最高磁場1.3ギガヘルツの装置を開発へ

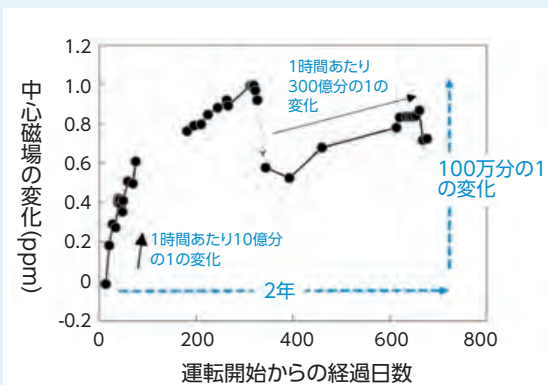
極めて低い温度に冷やされて電気抵抗がゼロになった超電導状態のコイルに、外部からの電流供給なしで電気が流れ続ける現象を「永久電流」と呼びます。その際に発生する強力な磁場を利用したのが、物質の分子構造や物性の解析を行う核磁気共鳴(NMR)装置です。液体ヘリウム温度(マイナス269℃)で超電導状態になる「低温超電導」に対して、液体窒素温度(マイナス196℃)でも超電導状態になる「高温超電導」の広い実用化が求められています。高温超電導線材は、液体ヘリウム温度にまで冷やせば、低温超電導線材よりはるかに高い磁場を発生できるからです。

理化学研究所生命機能科学研究センターの柳澤吉紀ユニットリーダーらの共同研究グループは、2018年に高温超

電導線材を実装したNMR装置の開発に世界で初めて成功しました。今回その装置で約2年間絶え間なく400メガヘルツの磁場で永久電流運転して磁場の精密測定を続けた結果、長期間にわたって安定的な永久電流を保持できることを初めて実証しました。1時間あたりの磁場の変化率は、18年当時の10億分の1レベルから時間と共に小さくなり続け、2年目にはわずか300億分の1になりました。これは電流を供給しなくても300万年は磁場が発生し続けることを示します。

本研究成果をもとに共同研究グループは今後、現在の世界最高磁場1.2ギガヘル

ツを超える1.3ギガヘルツの超高磁場装置の開発を目指します。加えて、本研究成果をさらに発展させれば、将来的には希少で高価な液体ヘリウムを使用しない小型で汎用性の高いNMR装置の開発も可能になります。



年間の永久電流運転における磁場の変化。NMR信号のピークを記録することで磁場の値を精密に測定した。

研究成果

研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)
企業主導フェーズ NexTEP-Bタイプ
開発課題「自発的冷却促進機構を有する高性能車載用冷却器」

パワー半導体の過熱問題を解決へ 効率的な「沸騰冷却」技術を実証

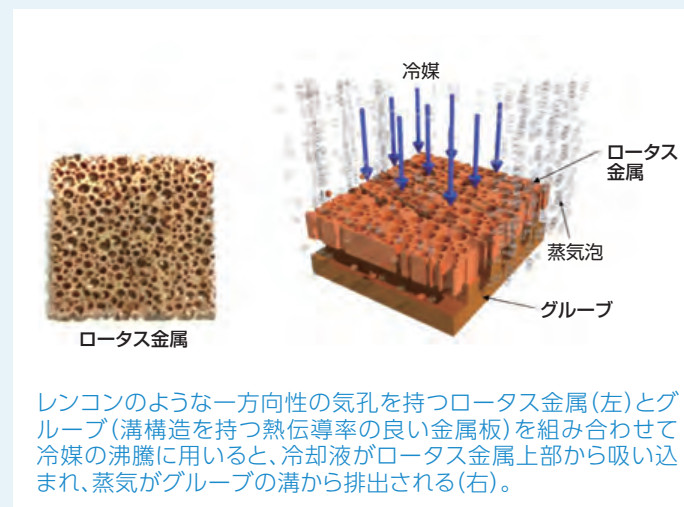
高電圧、大電流を扱えるパワー半導体は、ハイブリッド車向けのインバーターや大型サーバーのCPUなどへの利用が広がっています。現在、主流となっているシリコン(Si)に変わる次世代パワー半導体材料として、炭化ケイ素(SiC)が期待されていますが、小型化や高集積化により、素子の耐熱限界を超えるほどに発熱するため、効率的な冷却システムの開発が急務となっていました。冷媒の蒸発潜熱を利用する沸騰冷却方式は有力な手段の1つですが、核沸騰熱伝達の上限值に相当する限界熱流束(CHF)を超える熱が流入すると、冷却能力が急速に低下するという問題がありました。

この問題に対し、山陽小野田市立山口東京理科大学の結城和久教授らは、発熱体に接触する銅などの熱伝導体に、幅1

ミリメートルほどの溝を一定間隔で掘り込んだ「グループ」と、レンコン状に多数の細長い気孔が配列している「ロータス金属」を組み合わせることで、冷却能力の低下が防止できることを見いだしました。沸騰で発生した蒸気と冷媒の流れを分離し、蒸気を速やかに排出することで冷却能力を維持できます。

この成果を受け、ロータス・サーマルソリューション(大阪府大阪市)は冷媒に応じて適切な溝の断

面積や気孔径を算出する手法を確立し、従来の技術をはるかに超えるCHFを達成しました。今後、パワー半導体の過熱問題を解決へと導く新技法として期待されます。



戦略的創造研究推進事業ACT-X
研究領域「環境とバイオテクノロジー」
研究課題「ケミカルバイオロジーを用いた光合成の活性制御機構の解明」

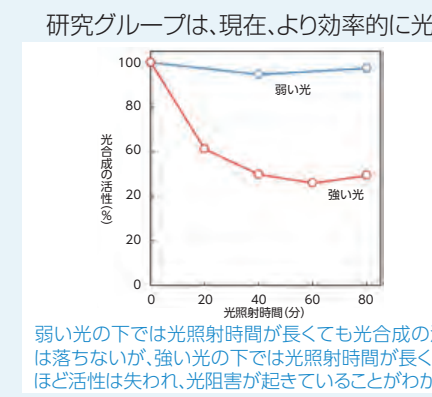
研究成果

脂肪酸による光合成の阻害を解明 バイオ燃料の増産や農薬開発に道

世界的に脱炭素社会を目指す機運が高まり、近年、微細藻類からバイオ燃料の原料となる脂肪酸を生産する研究が盛んです。生物の細胞膜の主成分である脂質の合成にも使われる脂肪酸は、生体内で極めて重要な働きを担っています。しかし、脂肪酸に含まれる二重結合を2つ以上もつ多価不飽和脂肪酸が光合成を阻害するために増産が難しく、阻害作用の分子メカニズムも未解明でした。

東京大学大学院総合文化研究科の神保晴彦助教、中部大学応用生物学部の愛知真木子准教授らは過剰な光エネルギーを受けると光合成が失活する「光阻害」に着目し、強い光を当てた時に二重結合の数・位置・結合様式の異なる6種類の脂肪酸が光合成に与える影響を解析しました。その結果、多価不飽和脂肪酸が

特定の膜脂質に取り込まれることで、光阻害が起こることを明らかにしました。さらに、多価不飽和脂肪酸の一種であるα-リノレン酸を使って解析すると、葉緑体に含まれているホスファチジルグリセロール(PG)というリン脂質に結合している飽和脂肪酸のパルミチン酸を特異的に置換することを確認しました。



合成を制御できる新たな脂肪酸分子種の開発を進めています。これらの研究成果が実用化できれば、脂肪酸を生産する際には多価不飽和脂肪酸の生成やPGへの脂肪酸の取り込みを抑制することで、バイオ燃料の増産が見込めます。また、環境負荷の小さい農薬開発などへの寄与も期待されます。

α-リノレン酸はPGのsn-2位に結合したパルミチン酸を特異的に置換し、光合成複合体の不安定化と不活性化を引き起こす。