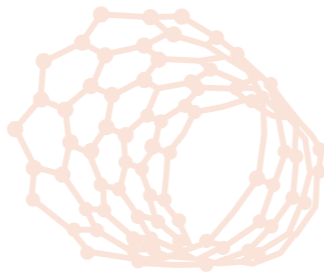


研究成果

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「フレキシブルマテリアルのナノ界面熱動態の解明と制御」

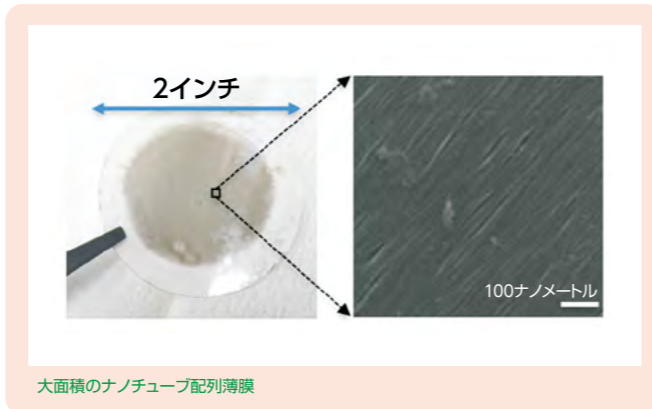


単層カーボンナノチューブ薄膜の特異な光吸収特性を発見

産業から出る排熱の約70パーセントは200度以下です。有効利用の方法がなく大量に環境中に放出されています。今後IoT社会を実現するためにも、環境から効率良く熱エネルギーを取り出せる、柔軟で、伸縮性を備えた高性能な熱電変換素子の開発が求められています。半導体型単層カーボンナノチューブ自体は優れた熱電変換特性を持つことが知られていますが、電気特性の制御された大面積のフレキシブルな薄膜として利用することは困難とされてきました。

首都大学東京の柳和宏教授らは、米ライス大学の河野淳一郎教授らと作製した単層ナノチューブが一方向に配向した直径2インチに及ぶ大面積薄膜

を用いて高密度に電子を注入する実験を行いました。偏光を用いて薄膜の光吸収特性を観測したところ、ゲート電圧を加えることによって高密度の電子が注入され、ナノチューブに平行な偏光では光が吸収されず、垂直な偏光では強い吸収が起きるといった新たな現象がわかり、ナノチューブが配向していることと、電気的に制御できることを検証しました。



大面積のナノチューブ配列薄膜

配列したナノチューブ薄膜の性質は未知な点が多くあり、今後、配向カーボンナノチューブ薄膜の熱電特性を解き明かし、高性能なフレキシブル熱電変換素子の実現を目指します。

研究成果

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)
フィジビリティスタディステージ 探索タイプ
研究開発課題「解凍精液から元気な精子だけをオンサイトで簡便に得るための技術開発」

直進よりも蛇行が良い
泳ぎ方で繁殖に有利なウシの精子を選別

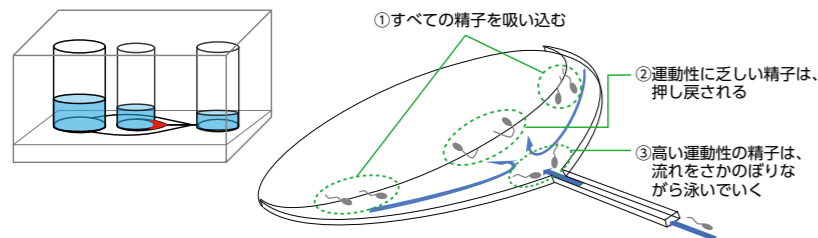
日本では、家畜用の牛の繁殖の主流は人工授精ですが、受胎率が低下傾向にあり、繁殖性の改善のためにさまざまな試験研究が行われています。人間の不妊治療では運動性を失った精子を取り除くなど、活発な精子を集めるといった前処理がされていますが、家畜の繁殖では凍結した精液がそのまま用いら

れています。また、従来の活発な精子を集める技術では集められる精子の数が少なく、体外受精はできても処理後そのまま人工授精に用いることはできません。産業技術総合研究所の山下健一研究グループ長らは、精子が流れをさかのぼるように運動することに注目し、より健全な精子を多く集められる選別器具を

開発しました。また、直線に泳ぐよりも、蛇行しながら泳ぐ精子の方が、受胎率が高いことも見いだしました。

開発した選別器具は3つの筒状の液だめ構造を持ち、液面の高低差で精液を送り出します。さらに中央にある液だめの底面に三日月型の構造を設置し、運動性の高い精子だけを誘導する流れになるよう設計しました。この選別器具で集めた精子の質を調べたところ、DNAに損傷を持つ精子の割合が処理前ではおよそ7パーセントだったのに対し、処理後は約0.4パーセントへと大幅に改善されました。

今後、健全性の高い家畜繁殖用精液の大量生産や、精子の生化学分析の前処理技術としての活用を目指します。



運動性精子選別器具の概略図(左上)と三日月状構造部内での流れの様子(右)

研究成果

戦略的創造研究推進事業さきがけ
研究領域「熱輸送のスペクトル学的理解と機能的制御」
研究課題「生体高分子の階層的な集合化を利用したナノスケール熱動態の理解と機能制御」



簡便な方法でウイルスでできた熱伝導フィルムの開発に成功

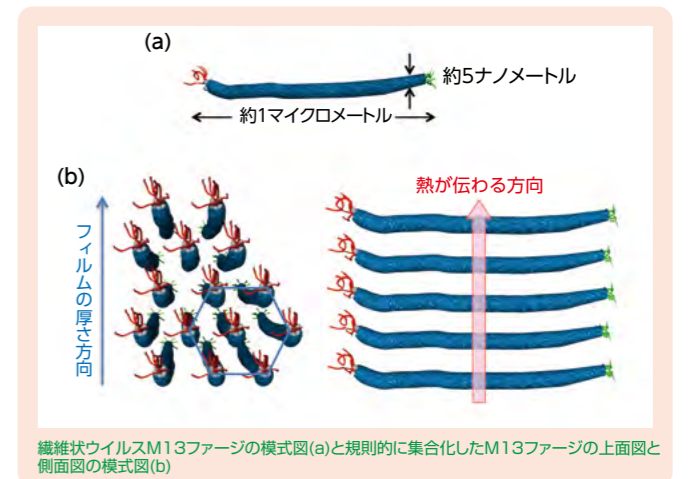
電気製品や電子機器の小型化を受けて、優れた熱伝導材料の開発が求められています。電気を絶縁し、柔らかく簡単に加工できる優れた材料として、有機系高分子材料が有用であると考えられています。しかし、金属やセラミックスと比較すると熱伝導率が2~3桁低い点が問題となっており、有機系高分子材料の熱輸送効率を向上させる簡便な手法の開発が求められていました。

東京工業大学の澤田敏樹助教授らは、M13ファージという無毒でひも状の構造を持つウイルス(繊維状ウイルス)を集めて作ったフィルムが、熱伝導材として機能することを発見しました。分子が溶解した水溶液を乾燥する際、端の部分に効率良く集積する「コーヒーリング

効果」を応用したところ、この「ウイルスフィルム」は、端部において無機材料のガラスに匹敵する高い熱拡散率を示し、階層的に集まる生体由来素材が、熱伝導材として有用であることを見いだしました。

今後、有機系高分子材料に簡単な手法で高い熱伝導性を持たせたり、新しい熱輸送の機構を解明したりするだけでなく、ウイルス以外

のさまざまな天然由来素材のデバイス材料としての開発にもつながると期待されます。

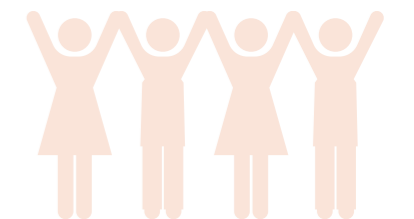


繊維状ウイルスM13ファージの模式図(a)と規則的に集合化したM13ファージの上面図と側面図の模式図(b)

開催報告

ダイバーシティ推進室

女性研究者の活躍促進に向けた取り組みを議論



シンポジウム「女性研究者と共に創る未来」が4月14日、一橋講堂(東京・千代田)で開かれ、約150人が参加しました。

講演では、人工知能(AI)の研究開発におけるダイバーシティの重要性(浅川智恵子氏)、女性研究者が過小評価されている現実と無意識の偏見の存在(鳥居啓子氏)や九州大学で教員の女性枠

採用を行った結果、論文数が同大学の男女の各平均より多かったこと(若山正人氏)、男女混合チームから生み出された特許の経済価値が男性のみのチームより平均約20パーセント高いこと、さらには女性の参画で男性研究者が活性化するデータが示されました(餅友佳里氏)。

パネル討論の第1部では、課題の解決方法に男女差があるため研究開発に

も男女混合チームが重要であることや効果的なチーム作りの方策、評価や人事の適正化のためには経営層への女性登用が必要であることなどが活発に議論されました。第2部では、学生向けなど、日本にはない多彩なファンディングや研究者への投資、海外における女性、若手研究者の活躍を支える仕組みが紹介されました。

海外の日本人女性研究者間、および日本の女性研究者とのネットワーク作りや海外との共同研究に対する研究投資など、多くの提案がされました。

JSTでは本シンポジウムでの議論を踏まえ、女性研究者の参画が増えるような取り組みを検討し実施していく予定です。



講演、パネル討論、あいさつで登壇した参加者