

電気を通すプラスチックと特殊な金属ナノ粒子の組合せで省エネルギー材料を開発
ーフレキシブル熱電変換素子に向けてー

ポリアニリンとテルル化ビスマス(Ⅲ)ナノ粒子のハイブリッド化による新規有機熱電変換材料の創製

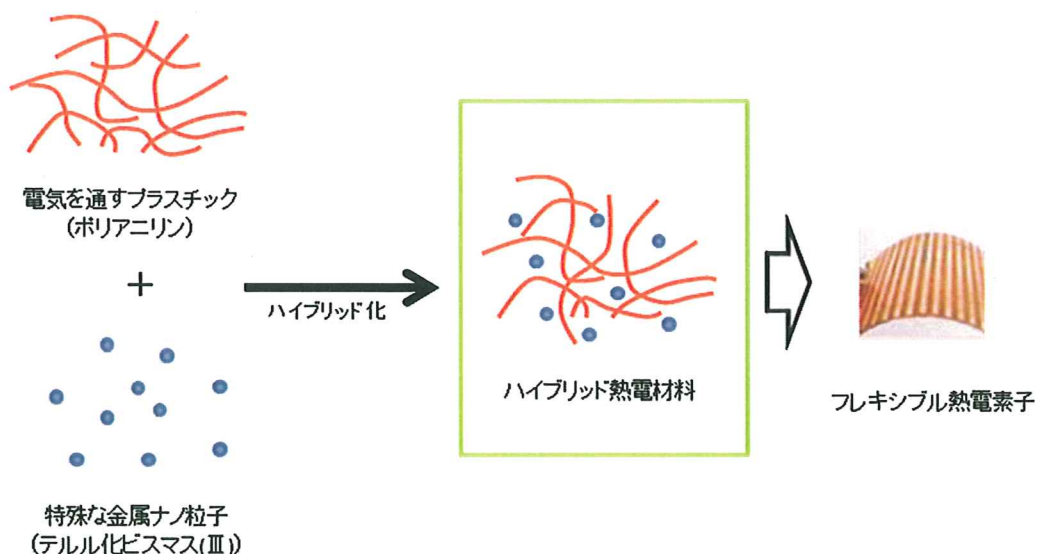
(山口東理大工) ○戸嶋直樹、今井将太、市川章子

[1M19]

(Tel : 0836-88-4561)

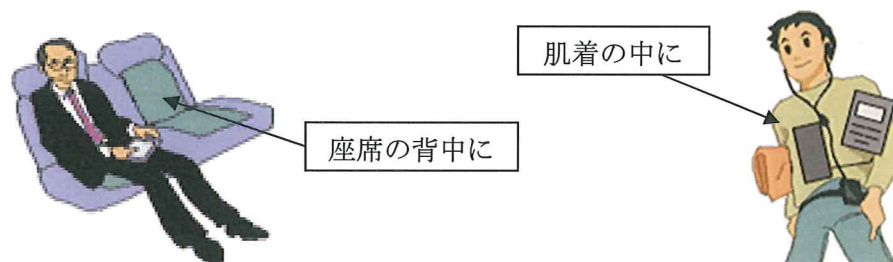
山口東京理科大学工学部の戸嶋直樹教授らの研究グループは、電気を通すプラスチックのポリアニリンと特殊な金属ナノ粒子を組合せることでこれまでよりも性能の高いフレキシブルな熱電変換材料を作ること成功した。熱電変換材料とは、熱エネルギーと電気エネルギーとの間の変換ができる材料のことで、例えば温度差があればこの温度差から電気エネルギーを取り出し、電気を流せば温度差をつけて冷すことができるといった機能のある材料のことである。

従来、この熱電変換材料には、無機材料が用いられてきたが、それらの無機材料は、加工が難しく素子が高価となる欠点があった。戸嶋教授らは、無機材料の代わりに有機材料の電気を通すプラスチックを用いる研究を進めていた。プラスチックだと、原材料費が安く、加工も容易で、フレキシブルなフィルムとすることができるといった利点があり、素子に作るのも簡単である。今回この有機熱電変換材料の電気を通すプラスチックであるポリアニリンに、特殊な金属(テルル化ビスマス(Ⅲ))のナノ粒子を組合せることで、熱電変換の性能をもとのポリアニリンの約10倍に1桁引き上げることに成功した。



電気を通すプラスチックと特殊な金属ナノ粒子の組合せにより
フレキシブル熱電素子用の新しい省エネ材料を開発

この材料を使うと 40℃から 150℃という比較的低温の熱源からも電力を得られる可能性があり、省資源・省エネルギーの立場からも極めて興味深いものである。この材料でフレキシブル熱電変換素子ができれば、例えばお湯の配管のまわりにこの素子をまいておけば、放熱分を電気エネルギーに変えてくれる、身体につけておけば、体温で携帯電話の電源が得られる、背中につけて電気を流せば冷えて冷房が要らない、床暖房ならぬ床冷房が可能となる、といった使い方が期待される。



フレキシブル熱電変換素子の開発で期待される応用例

現在、石油、石炭の化石エネルギーを電気エネルギーや運動エネルギーに変換するとき、その約半分は熱として失われており、熱損失の 3 分の 2 は 200℃以下の排熱の形で失われていると言われている。この膨大な量の排熱からエネルギーを少しでも回収するのに熱電変換素子は極めて有効であり、安価でフレキシブルな熱電変換材料の開発が求められている。これまで高価なため、衛星用電源や、病院の冷蔵庫、ワインクーラー用など特定の限られた所に用いられてきた熱電変換素子を、幅広く汎用に用いるためには、電気を通すプラスチックで作った熱電変換素子のさらなる高性能化が求められる。

このような研究は、海外、特に中国、台湾で最近活発化し、台湾の工業技術院も国家プロジェクトとして推進しており、我が国での開発研究の活発化が望まれる。

本研究は、文部科学省地域イノベーションクラスタープログラム（グローバル型）「やまぐちグリーン部材クラスター」のプロジェクトの一環として行われたものである。

<適用分野> 熱電変換素子、排熱発電、体温発電、携帯発電機、太陽電池の排熱利用発電、体温調製肌着、床冷房、座席の背もたれの冷却、パソコンの温度管理