

キラル高分子の圧電性発現機構の解明から “着る” wearableデバイスへ

関西大学提供
作成日 2016年3月15日
更新日

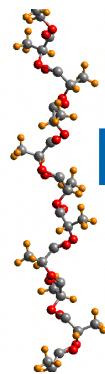


研究者氏名 たじつ よしろう 田實 佳郎	所属機関 関西大学 システム工学部	関連キーワード(複数可) wearableデバイス, センサ, キラル高分子, 圧電性, ポリ乳酸, 鉛フリー, PLLA
主な研究テーマ <ul style="list-style-type: none"> キラル高分子であるポリ乳酸のらせん構造に基づく圧電性発現機構の解明 高次構造制御による圧電性の向上 圧電性の機能化 (センサ, アクチュエータを見据えて) 		主な採択課題 <ul style="list-style-type: none"> 基盤研究(C)平成18~20年度(配分総額:4,200千円) 課題名「らせん高分子の本来の圧電特性を引き出す秩序創成法の追及とその機能化」 基盤研究(B)平成9~10年度(配分総額:5,500千円) 課題名「高次構造を高度に制御した高分子強誘電性薄膜の光機能物性発現機構の結晶光学的解明」

① 科研費による研究成果

研究背景とその過程

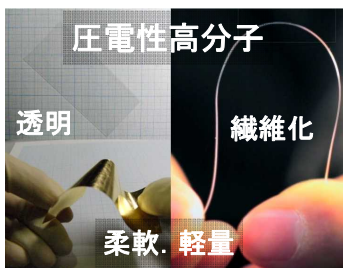
ポリ乳酸は、ごみ問題の解決が求められていた1990年代初頭から植物由来の高分子として注目され、ペットボトルなどへの利用が進められてきた。一方、L型ポリ乳酸分子(PLLA; 右図)は左巻きのらせん構造を示し、それが規則的に並び結晶を作ることから、外力を与えると電気が発生する性質(圧電性)が他の材料に比べ大きいことが予測されてきた。しかし実際には、その性能は実用セラミックの100分の1程度であった。この原因を解明すべく、ポリ乳酸プラスチックの製造工程で生まれる化学的性質が類似した分子(異性体)や分子量に注目し、研究を始めた。そこで得られた圧電発現機構の知見を基に、圧電性に有意な構造・運動性の創造法を追求した。



ポリ-L-乳酸

成果

異性体や分子量の精密な制御、添加剤、特殊な延伸操作により、高い圧電性と透明性を持つポリ乳酸フィルムを創成した。このフィルムはセラミックでは実現できない柔軟、軽量な特徴を併せ持つ。更に、その繊維化にも成功した。



② 当初予想していなかった意外な展開

成果をもとに、帝人(株)と共同で、PLLA繊維を圧電ファブリックにし、2015年 東京ビックサイトで開催された第1回Wearable EXPOで発表(入場者1万人以上)。圧電ファブリックは、NHK『ニュース7』をはじめ全ての民放キー局でそれぞれ2回以上とりあげられた。また、日経、朝日、読売、産経をはじめとした新聞各紙にも多数掲載され、海外へも随時配信されている。

更に、テレビ東京の経済ニュース番組『ワールドビジネスサテライト(WBS)』の「2015トれたま年間大賞」優秀賞を受賞した。

<http://www.tv-tokyo.co.jp/wbs/toretama2015/>



③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

圧電ファブリックは、着用した人の動きがデータ化され、遠隔地でその動きが再現できるので、「身につける」から「着る」wearableデバイスとして期待されている。特に、医療・介護用途においては遠隔操作・治療に、スポーツ分野では、各種競技におけるコーチングへの利用が検討されている。