様　式　Ｃ－７－１

平成２７年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1．機関番号　1 4 6 0 3　　2．研究機関名　奈良先端科学技術大学院大学

3．研究種目名　特別研究員奨励費　　4．研究期間　平成２７年度～平成２８年度

5．課題番号　1 5 J 1 0 7 1 1

6．研究課題名　コアシェル型単分子接合を利用した革新的フレキシブル熱電材料の創出

7．研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	イトウ　ミツヒロ 伊藤　光洋	物質創成科学研究科	特別研究員(DC2)

8．研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9．研究実績の概要

体温から電気を生み出す熱電変換素子がIoT用小型電子機器用電源として望まれている。従来の硬くて重い素子を身に着けるのは現実的ではないため、カーボンナノチューブ(CNT)などのフレキシブル熱電材料の研究が進んでいる。しかし、実使用環境で十分な効率を得るためには“素子の厚みと柔軟性を両立する”素子設計と“熱伝導率の抑制する”材料設計の両方が必要である。素子設計に関して、糸状熱電変換材料を布に縫い作製する布状熱電素子を考案した。この素子は厚み制御が容易で、曲げや伸ばしに強く、服に縫い付けることで熱電服が実現できる。これまでにストライプ状にドーピングされたCNT紡績糸を使用し布状熱電変換素子の実証に成功した。また、材料設計に関してバイオ分子の自己組織性を利用することで、CNTの熱伝導率を大きく抑制する方法を開発した。以上のような技術により、熱電服が実現され、体温発電の実用化に繋がると考えられる。

（注）・印刷に当たっては、Ａ４判（縦長）・両面印刷すること。

10. キーワード

(1) 熱電変換	(2) カーボンナノチューブ	(3) タンパク質	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの進捗状況

（区分）（2）おおむね順調に進展している。

（理由）

おおむね順調に進展している。特許の取得等で論文が遅れているが、研究結果としては十分な結果が出ていると感じている。

12. 今後の研究の推進方策

（今後の推進方策）

論文のための必要な細かいデータを集めしだい論文とする。企業との共同研究が決まっており、より実用化を意識した研究として進めていく

（注）・印刷に当たっては、A４判（縦長）・両面印刷すること。

13.研究発表（平成27年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（1）件／うち査読付論文 計（1）件／うち国際共著論文 計（0）件／うちオープンアクセス 計（0）件

著者名	論文標題
H. Kojima, R. Abe, M. Ito, Y. Tomatsu, F. Fujiwara, R. Matsubara, N. Yoshimoto, M. Nakamura	Giant Seebeck effect in pure fullerene thin films,

雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Appl. Phys. Express	有	8	2015	121301-121303	－

掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）
10.7567/APEX.8.121301

オープンアクセス
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難

〔学会発表〕 計（6）件／うち招待講演 計（2）件／うち国際学会 計（2）件

発表者名	発表標題	
伊藤光洋	縞状ドーピングされたCNT紡績糸による布状熱電変換素子	
学会等名	**発表年月日**	**発表場所**
第76回応用物理学会秋季学術講演会	2015年09月14日	名古屋国際会議場(愛知県名古屋市)

発表者名	発表標題	
伊藤光洋	縞状ドーピングされたCNT紡績糸を用いた熱電布の作製	
学会等名	**発表年月日**	**発表場所**
電子情報通信学会	2016年01月19日	中之島センター（大阪府大阪市）

発表者名	発表標題	
伊藤光洋	縞状ドーピングされたCNT紡績糸による熱電布の作製	
学会等名	発表年月日	発表場所
第63回応用物理学会春季学術講演会（招待講演）	2016年03月21日	東京工業大学大岡山キャンパス（東京都目黒区）

発表者名	発表標題	
伊藤光洋	有機系熱電材料の探索：電荷および熱輸送の新たな制御法を探して	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本物理学会2015年秋季大会（招待講演）	2015年09月17日	関西大学（大阪府吹田市）

発表者名	発表標題	
Mitsuhiro Ito	Complete material/device design of thermoelectric fabrics using carbon nanotube fibers with partial n-type doping	
学会等名	発表年月日	発表場所
Eighth International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics（国際学会）	2015年06月24日	Tokyo

発表者名	発表標題	
Mitsuhiro Ito	Enhancement of Thermoelectric Properties in Carbon Nanotube Films by Controlling Phonon and Charge Transport Using Biomolecular Junctions	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Conference on Organic and Hybrid Thermoelectrics（国際学会）	2016年01月24日	Kyoto

〔図書〕 計(0)件

著 者 名	出 版 社		
書　名		発行年	総ページ数

14.研究成果による産業財産権の出願･取得状況

〔出願〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内･外国の別

〔取得〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日 出願年月日	国内･外国の別

15.科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計(0)件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16.本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究：－

17.備考