

研究タイトル	低温蓄熱とペルチェ素子を組み合わせた省エネクーラーの開発		
研究カテゴリ	エネルギー:持続可能な材料・設計		
学校名	静岡理科大学 静岡北高等学校		
都道府県	静岡県		
研究者氏名	竹下香穂	古井咲良	佐藤茉愛沙
研究者(代表者)学年	2年(高校・高専)		

研究の要約

現在、産業界では、100℃以下の低温廃熱の利活用が急務である。児童への科学教室をきっかけに、ペルチェ素子Aに別の素子Bを重ねて、素子Aに電力を供給すると、素子Aの廃熱が素子Bによって電力に変換され、素子Aによる冷却効率が促進されることを知った。素子Aの加熱面とBの間に潜熱蓄熱材を配置して、蓄熱材の種類、体積、素子Aに加える電圧を変えて同実験を行った結果、 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 H_2O の順、体積の大きい順に、素子Aの冷却効果が促進され、特に、 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ を用いた場合は、融解温度である33.4℃付近で、素子Bによる発電と素子Aによる冷却の促進が両立することを発見した。そのメカニズムは、固体と液体の密度差から、下部の素子A付近に液体、上部の素子B付近に固体が移動、素子A付近で固体から液体への変化による蓄熱、素子B付近で液体から固体への変化による放熱が起き、熱が素子AからBに一方向に移動し易くなり、これらが繰り返し起き、固体と液体の境界が上下に振動し、廃熱の移動が促進されたと推察された。更に、境界を広くして実験した結果、市販のペルチェクーラーより素子が冷却に要する電力、素子を冷却する電力、装置の体積を減少できる可能性を得たため、小型化かつ省エネ化が期待できた。今後は、蓄熱材が運ぶ熱量と素子Bによる熱電変換のバランスを整え、冷却の持続性を高める。

●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	どれも用いていない
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	いいえ(使用していない):
昨年までの研究からの継続研究か	いいえ(継続研究ではない)