

第67回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HG012CE	高校	地学	埼玉県
学校名	埼玉県立松山女子高等学校		
研究作品タイトル	夜間の放射冷却による発電		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	山下 結生、石川 麻依華、高橋 利穂、長島 明音、藤井 香央梨、三須 咲美菜、宮田 梨菜		
指導教諭氏名	是永 浩		

【動機】

IoT機器の中には自然環境で用いる際、受動的でメンテナンスが不要な環境発電によって電気を供給できると便利なものがある。そのような環境発電の一つとして、夜間に発電が可能で、あまり日本で試みられた例のない放射冷却による熱電発電に注目した。

【方法】

放射冷却による熱電発電は以下の点で優れていると考えらからである。

- ・夜間でも発電可能である
- ・モーターなどの可動部がない
- ・電池などの廃棄物が出ない
- ・完全に受動的でメンテナンスフリーである

【結果】

いかに高温側 低温側の温度差を大きくするか工夫し、熱電モジュールを用いた発電装置を製作できた。夜間に学校の屋上で実験した結果、4 程度の温度差で最大25mVの発電ができた。微小な電圧ではあるが、一晩中継続して発電できた。

【まとめ】

日本の夏という温暖湿潤な気候のもとでも、微小ではあるが、工夫次第で放射冷却による発電ができそう。また、先行研究には高温側を空気と同じ温度にするという発想のものがあったが、地面の熱を直接取った方が温度差を大きくできるのではないかと。

【展望】

今後は、地中に数十cm程度の穴を掘り、地中熱を高温側に使用することを考えている。微小な電力で作動する環境センサーを屋外で用いる際、外部からの入力やモーターなどの駆動部を必要としない、受動的な電源のひとつとして使用できるのではないかと。