

(第3種郵便物認可)

サイ・テク 知と技の発信

[613]

埼玉大学・理工学研究の現場

寒波の到来で凍えるような日々が続くと、ふと夏が恋しくなりま

とも言われています。温室効果ガスの削減が、温暖化を食い止めるための一歩となるため、省エネルギー技術を活用し、温室効果ガスを排出する化石燃料の利用を少しでも減らしていくことが必要だと私は考えています。

近年、地球温暖化の影響で、猛暑を含む異常気象が一年を通して世界中で起こりやすくなっている

私は温室効果ガス削減に貢献したいという思いから、省エネルギー技術の一つである熱電発電の研究に取り組んできました。熱電発電

未利用熱を電気に変えたい

國岡 春乃助教



くにおか・はるの 1993年生まれ。東京理科大学大学院材料工学研究科修士。2020年9月博士(工学)。豊島製作所、東京理科大学助教を経て、2025年7月から現職。専門は熱電材料開発などの半導体工学。

は、熱電材料の両端に温度差をつけたときに生じる熱起電力を利用して発電する技術です。身の回りに存在する未利用熱を電気に変えられるため、棄てられているエネルギーの有効活用につながります。

熱電材料の性能は主に、「ゼーベック係数」「電気伝導率」「熱伝導率」という三つの物性に左右されます。一般に、熱が伝わりにくい(熱伝導率が低い)ほど温度差を保ちやすく、またゼーベック

係数と電気伝導率が高いほど、発電能力は高くなります。理想的に

はこれら三つを独立に最適化したのですが、実際にはキャリア濃度と相関しており、一つを良くすると別の性質が悪化しやすいという難しさがあります。例えば、電気伝導率を上げるためにキャリア濃度を高くすると、熱伝導率が高くなったり、ゼーベック係数が低下したりすることがあります。そのため熱電材料開発は一筋縄ではいきません。

さらに、高性能な熱電材料を開発できたとしても、それだけで実用的に発電できるわけではありません。

せん。発電した電気を効率良く取り出すためには、熱電材料に電極を付ける必要があります。この電極材料の選定にも注意点がありません。例えば、加熱した際の熱膨張率が熱電材料に近いこと、接触抵抗が低いこと、そして高温環境で使い続けても電極と熱電材料の界面で組成が変化しにくいことなど、多くの条件を満たす必要があります。

このように、熱電発電には検討すべき課題が数多くあります。それでも、未利用熱を活かし、化石燃料の使用を減らす選択肢を増やすことは、温暖化対策の一歩になり得ます。未利用熱を電気に変えられるように、これからも熱電発電の研究に取り組んでいきたいと思っています。