



## 世界初 オール酸化物全固体 Na イオン電池で3Vを実現

日本電気硝子株式会社は、開発を進めていた全固体 Na イオン二次電池について、新たに結晶化ガラスを用いた負極の開発を行い、結晶化ガラス正極、固体電解質と一体化したオール酸化物全固体 Na イオン二次電池の駆動に世界で初めて成功した。今回、開発した全固体 Na イオン二次電池は出力電圧が3Vで、現行のリチウムイオン二次電池に匹敵する高い実用性を有する。

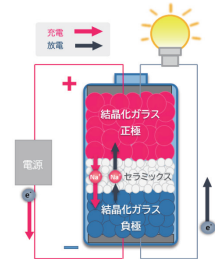
現在、地球温暖化による気候変動を防止するため蓄電池の需要が高まっている。こうした中で現行のリチウムイオン二次電池はリチウムやコバルト等の希少金属元素と可燃性の

有機系電解液が使用されるため、今後の市場拡大や高性能化へのニーズに対して、資源の供給不安や発火事故などのリスクが懸念されている。

同社は、これまでガラスの軟化流動する性質とガラスから所望の結晶を析出させる結晶化ガラスの技術を駆使し、今まで困難であった正極と酸化物固体電解質とを一体化する技術を確立してきた。今回、この技術を正極だけでなく負極にも適用し、成形性に乏しい酸化物固体電解質とイオンをやり取りできる結晶化ガラスの開発に成功した。この全固体 Na イオン二次電池は、資源量の豊富なナトリウムや鉄を材料に用いており、従来の電池で資源確保が問題とされているリチウムやコバルト等の希少金属元素を全く必要としない構成としている。また、安定な物質である酸化物材料で構成されているため、釘やナイフが刺さっても発火や有害ガスが発生することがない極めて安全な電池の創製に至った。

今後、同社は実用性能を有し、安価な資源

を活用でき、かつ高い安全性を持つオール酸化物全固体 Na イオン二次電池を、脱炭素社会のキーパーツとして広く世の中に提供できるような製品化に向けた取り組みを加速する。



日本電気硝子(株) 開発部 山内英郎  
連絡先: 〒 520-8639 滋賀県大津市晴嵐 2-7-1  
E-mail: hdyamauchi@neg.co.jp  
URL: <https://www.neg.co.jp/>

[2021年12月28日]

## 電気伝導率と熱起電力を同時に向上できる 酸化物熱電材料を開発

東京工業大学の片瀬貴義准教授・神谷利夫教授らの研究グループは、熱電変換材料の性能を高める妨げになっている、電気伝導率と熱起電力のトレードオフ状態を解消させる材料を開発し、熱電変換出力因子を2桁増大させることに成功した。

廃熱として捨てられることの多い熱エネルギーを有効に利用するためには、電気伝導率と熱起電力が大きく熱電変換効率の高い材料が必要である。しかし、一般的な半導体の拡散理論では、高い電気伝導率と大きい熱起電力にはキャリア濃度を通してトレードオフの関係があり、熱電材料の性能を向上させる限界となっていた。

研究グループは、モット絶縁体酸化物である  $\text{LaTiO}_3$  に人工的に圧力を加え、絶縁体から金属に変化させることで、この二つが両立することを発見した。 $\text{LaTiO}_3$  に圧力を加えると、キャリア濃度が減少して熱起電力が大きくなると同時に、キャリア濃度が減る以上にキャリア移動度が大幅に高まることで電気伝導性も増大するため、トレードオフの関係を破ることが明らかになった。その結果、高い電気伝導性と高い熱起電力を両立させることができ、バルク結晶に比べて熱電変換出力因子が2桁増加した。

これまで変換性能の高い熱電材料としては、ピスマステル化合物などの金属カルコゲン化合物が知られてきたが、毒性元素を含む点や熱的・化学的な安定性に問題があり、大規模な社会利用への障害になっている。一方、酸化物は環境親和性が高く高温・空気中においても安定であ

るが、金属カルコゲン化合物と比べて熱電変換性能が低いという問題があった。

この発見は化学的に安定な酸化物の熱電性能を大きく向上させる新しい指針に繋がり、今後、熱電変換が汎用的なエネルギー源として普及することが期待される。

東京工業大学科学技術創成研究院フロンティア材料研究所 片瀬貴義、神谷利夫  
連絡先: 〒 226-8503 神奈川県横浜市緑区長津田町 4259

E-mail: katase@mces.titech.ac.jp, kamiya.ta@mtitech.ac.jp

URL: <https://www.msl.titech.ac.jp/~tkamiya/>

[2021年12月29日]