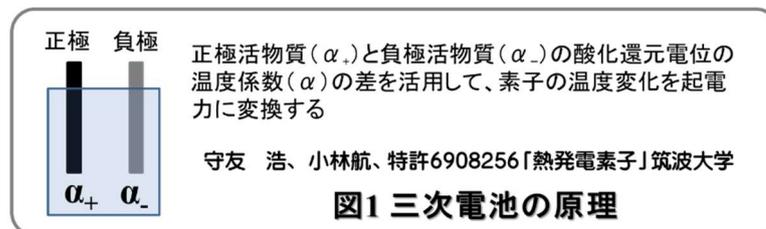


温度変化で充電される「三次電池」の開発

筑波大学大学院理工情報生命学術院数理物質科学研究群 教授 守友 浩

近年、地球環境保全や IoT 社会への基盤技術として、環境熱を電力に変換するエネルギーハーベスト技術が注目を浴びています。我々は、電極活物質の酸化還元電位の温度係数 (α) を活用し、温度変化で充電される「三次電池」を提案しています(図1)。特に、プルシャンブルール類似体 ($\text{Na}_x\text{M}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_y$; M-PBA, M=Co, Mn, Ni) 薄膜を配置した「三次電池」を試作し、温度上昇で充電→電力の取り出し→温度下降で充電→電力の取り出し、を実証しました。現状の三次電池の熱起電力 (V_{cell}) は 40mV 程度(40 度の温度変化)ですが、市販のキャパシタ回路を用いると数 V まで昇圧できます。しかしながら、「三次電池」の社会実装を実現するには、低コストで量産可能な M-PBA 粉末から構成される三次電池の研究開発を推進する必要があります。

本研究の目的は、(A) 三次電池の低コスト化、および、(B) 三次電池の性能の最適化により、三次電池を社会実装に近づけることです。これまでの研究で、Co-PBA および Ni-PBA 電極は良好なサイクル特性を示すことが分かっています。そこで、三次電池の低コスト化を目指して、Co-PBA および Ni-PBA 粉末から作成したペースト電極から構成される三次電池を試作・評価します。さらに、三次電池の放電容量 (Q_{cell}) を各電極の電位の温度微分 (α) と電荷微分 (β) で定式化し、その最大化の方法を確立します(図2)。



【実用化が期待される分野】

- ・IoT センサー等の自律分散電源 (電池交換が不要で半永久的に電力を供給)
- ・環境の温度変化を利用した発電