

炭素電極を用いた熱化学電池の試作

令和7年2月 鈴木 雄大

要旨

目的

近年、地球温暖化が進行し、その原因の1つといわれる二酸化炭素の排出減らすため新たなクリーンエネルギーの開発が進められている。熱電発電は身近な廃熱を利用し、温度差によって発電するため、二酸化炭素を排出しない新たなクリーンエネルギーとして注目されている。本研究の目的は熱電発電の一つである熱化学電池について炭素材料を用いて試作し、新たなエネルギー源を開発することにある。

方法

フェロシアン化カリウムとフェリシアン化カリウムを蒸留水に溶解し作製した電解液を加熱、冷却して温度差をつけた。そこにカーボンシートを使用した電極を入れ、熱電特性およびゼーベック係数について調べるため温度差及び電位差を測定した。また、電力変換効率の解析のため、電力および電流量についても調査する目的で、作製した熱化学電池に抵抗を接続し、電位差を測定した。

結論

カーボンシート電極を使用し作製した熱化学電池は、熱電特性において温度差が大きくなるほど電位差がついた。またゼーベック係数の絶対値は $913 \mu\text{V/K}$ と求められた。ゼーベック係数は大きいほど熱エネルギーを電気エネルギーに変換できるため、ゼーベック係数が $150\sim 232 \mu\text{V/K}$ の固体の熱電材料と比べて液体を使う熱化学電池の方が優れているとわかった。しかし先行研究において表面積の大きい MWNT 電極を使用した熱化学電池のゼーベック係数は $1420 \mu\text{V/K}$ 程度と大きく、電極表面積が大きいほうがより電位差が発生しやすいことも分かった。また P-I 特性評価において最大出力密度、最適電流密度はいずれも温度差が 10°C の際に測定された。このことから最大出力密度をとる最適な温度差があるとわかった。

指導教員 林 卓哉 教授