

電気石を用いた焦電素子発電

東京都立戸山高等学校 2年 多胡靖歌

1. 目的

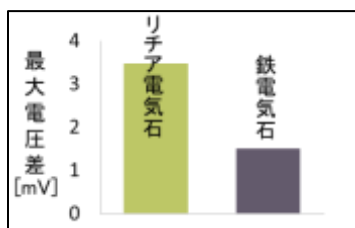
焦電とは、電気石等の特定の物質において、温度差によって電圧が生じる現象である。また、低温廃熱と呼ばれる $100^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ のエネルギーは多くが廃棄されている。これらのことから、焦電効果を利用した発電を実現することがこの研究の目的である。

2. 方法

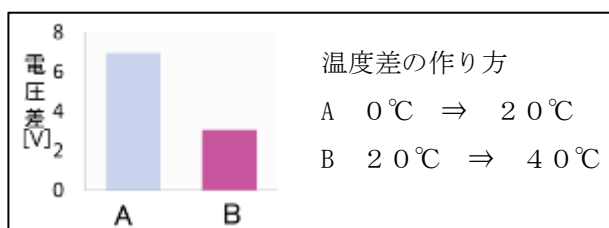
この研究では主に、より多くの電力を取り出すための条件について調べた。その条件は①温度差の作り方、②電気石の大きさ・種類、③温度と電力量との関係、である。①では、電気石を加熱後、冷却する場合と放置する場合の最大電圧を計測した。②では、鉄電気石とリチア電気石を用いて、大きさ・種類の異なる電気石を用いて同じ温度差を与えたときの最大電圧差を計測した。③では、同じ温度差で起点の温度の異なる温度変化を与えて比較し、また、2種類の電気石における温度と抵抗の関係を計測した。

3. 結果・考察

実験から、発生する焦電気について、①温度差が急であるとき電圧が大きい、②電圧は鉄電気石よりリチア電気石の方が大きい、電気石の大きさには関係ない、③同じ温度差の場合、起点の温度が低い方が電圧が大きい、そして電気石の抵抗は温度によってあまり変化しないがリチア電気石より鉄電気石の方が大きい、ということがわかった。結果からより多くの電力を取り出す条件は、電気石の大きさが小さく(①、②から)、起点の温度は低く(③から)、リチア電気石を用いる(②、③から)、ということであると考えられる。



実験② 2種類の電気石の比較



実験③ 起点の温度と電圧の関係

4. 今後の展望

この研究で調べた条件を踏まえ、実際に焦電素子を作り、発電量を測定する。

5. 参考文献

- (1) 松原聡, 野呂輝雄, 「鈹物結晶図鑑」, 東海大学出版会 (2013)
- (2) 中川達夫, 藤原勝幸, 押田京一, 服部忍, 森山実 「電気・電子材料」, コロナ社 (2015)
- (3) 菅祥吾, 山本孝, 河合潤, 「焦電結晶の電圧測定」, X線分析の進歩 第38集 (2017) 抜刷