

# 雪を利用した温度差発電

6年1組 安永 響 優秀賞

**はじめに** 雪を冷房に利用したり、農作物の貯蔵に使ったり、といったように、雪の有効利用の例はいろいろとあります。さらに、雪を発電に使おうという研究が進んでいます。様々な方法が考えられていますが、以下3つの方法を紹介します。

**<1>熱サイフォンシステム** このシステムは富山大学理学部で研究が行われています。仕組みは次の通りです。

- ① 特殊な液体をヒーターで温める。(20度くらいで蒸発して気体になる。今は豆電球をつける程度ですが)
- ② 気体はパイプを通して装置の上に置かれた雪のところまで上昇する。
- ③ 雪によって一気に冷やされた気体はまた液体にもどる。装置を改良して、発電量を上げることをあざむいているそうです。
- ④ 液体は今度はパイプの中を下降する。
- ⑤ 下る時の勢いを利用して水車を回し電気を作る。

**<2>スターリングエンジン** スターリングエンジンは、ヒートアイランド現象(都市の中心部が郊外と比較して常に気温が高くなる現象)による高温の路面と、雪との温度差を利用して電気を作る発電方法です。北海道文教大学の木村浩一先生が考案しました。仕組みは右のようなものです。ピストンと断熱材をエンジンのようにクランクでつながり、連動して動くようにしています。

**<3>ペルチェ素子** 最後はペルチェ素子による発電です。物質は電気との関係によって3種類に分けることができます。電気をよく通すものと、通さないものと中途半端に通すものの3種類です。通すものは「導体」、通さないものは「絶縁体」、そして中途半端に通すものは「半導体」と呼ばれます。電気を通すということは、物質の中で電子が動くということです。この3種類の物質の、電子の動きをイメージしてみましょう。

物質の電気の通しやすさを「導電率」といいます。これは物質の原子の構造(電子の動き)によって「導体」「絶縁体」「半導体」に分かれます。

導体の場合は、原子の間に自由電子が豊富に存在しています。電気が通ると、電子が自由に動き回り、電気が流れます。絶縁体の場合は、原子の間に自由電子がほとんどありません。電気が通っても、電子が自由に動き回ることができず、電気が流れません。

半導体の場合は、原子の間に自由電子が少しだけ存在しています。電気が通ると、電子が自由に動き回ることができず、電気が少しだけ流れます。

導体と絶縁体の違いは、原子の間に自由電子が豊富に存在するかどうかです。導体の場合は、原子の間に自由電子が豊富に存在しています。絶縁体の場合は、原子の間に自由電子がほとんどありません。

半導体の場合は、原子の間に自由電子が少しだけ存在しています。電気が通ると、電子が自由に動き回ることができず、電気が少しだけ流れます。

このように半導体に温度差をかけることで、半導体の両端には電圧(電位差)が生じます。この電圧を利用して、電気を流すことができます。

**やってみよう! ペルチェ素子による発電実験**

- ① これがペルチェ素子です。
- ② 豆電球をつなげます。
- ③ 外から雪をときました。
- ④ ビールをいれてペルチェ素子をセットします。
- ⑤ 湯をいれたジップロックをのせて...

**感想** 温度差による発電できることを知り、最初はとても驚きました。ペルチェ素子による発電実験では、肉眼では豆電球はとても明るく見えないのにカメラを通すとわりづらくなってしまう。何故もやり直しました。札幌でもこのような雪を利用した温度差発電が、実用化され、雪がエネルギー源として活躍するようになることを願っています。

発表者	6年1組 安永 響
指導教員	山本 先生
発表日時	2017年11月10日
発表場所	富山県立総合教育センター
審査員	山本 先生、佐藤 先生、田中 先生
結果	優秀賞