

# 52 電気石による発電

## Generating electricity by tourmalines

### 要旨

世の中には、歩いているときの振動などの無駄になっているエネルギーがたくさんある。そんなエネルギーを他のエネルギーに変換して使えないかと考え、電気石によって電気エネルギーに変換することを目的として本研究を開始した。この石の特徴である圧電効果と焦電効果を使いどのくらいの電気エネルギーに変換できるかを調べようとしたがどちらもうまくいかなかった。電気石の種類を変えたり、想定している状況を見直したりして引き続き研究をしていきたい。

### Abstract

In the world, there is a lot of wasted energy, such as the vibrations when walking. I started this research with the aim of converting that energy into other forms of energy, specifically into electrical energy using tourmalines. I intended to investigate how much electrical energy could be converted using the piezoelectric and pyroelectric effects of these materials, but neither approach was successful. I would like to continue my research by changing the types of tourmalines and reviewing the assumed conditions.

## 1 研究背景と研究目的・意義

### 1.1 研究背景

私は鉱物を集めるのが趣味である。ある時、鉱物図鑑を見ていた時「電気を発生させる石」として、トルマリン(電気石)が紹介されていた。そこで、この石は世の中のために何か役に立つのではないかと思い研究を始めた。

近年、環境保全が求められる中でエネルギー効率を高めることは十分に有益である。そこで、世の中で無駄になっているエネルギー(歩いているときの振動など)を電気エネルギーに変換することでそのエネルギーを別の活動に使えるようになるのではないかと考えた。

### 1.2 リサーチクエストと先行研究・事例

電気石の圧電効果や焦電効果によって身の回りの無駄になっているエネルギーを電気エネルギーに変換することができるのか。

電気石の種類や大きさによる圧電・焦電効果での発生する電気の差はあるのか。  
温度差を急にするほど、起点の温度が低いほどより多くの電気が得られる。

### 1.3 研究の目的・意義

電気石から電気エネルギーを得られればエネルギー問題に貢献できるのと考えた。  
身近なものから発電できるもの・手段を見つける。

### 1.4 仮説とその根拠

電気石には圧電効果や焦電効果があるため、歩いているときの振動などを電気エネルギーに変換でき

る。

## 2 研究方法1 電気石の電流の測定方法

### 2.1 研究の目的とリサーチクエスチョン・仮説との関係

圧電効果・焦電効果を調べるにあたって、電気石を流れる電流をどのようにして測ればよいのかを調べることを目的とした。

### 2.2 研究と分析方法

電気石を豆電球、乾電池、銅線をつないだ回路に組み込んで豆電球が光るかどうかで電流が流れているかを確認する。銅線と電気石の接続は、単に触れさせる場合とはんだで密着させた場合の2パターン行った。

### 2.3 結果

豆電球は光らなかった。

### 2.4 考察

電気石と銅線が密着していなかった可能性があったが、はんだで接続しても光らなかったため密着しているかどうかは関係が低そうである。電気石の向きを特には決めずに接続していたので、向きによる影響があれば考えなければならない。

## 3 研究方法2 電気石に圧力を加えて電気を発生させる

### 3.1 研究の目的とリサーチクエスチョン・仮説との関係

圧電効果を利用し電流を流すことを目的とする。

仮説：加える圧力が大きいほど発生する電圧が大きくなる。

### 3.2 研究と分析方法

石の両端にアルミホイルを巻き付け、それを検流計につなげ、電気石を手やハンマーで強くたたき、検流計の値をとる。(手が直接触れてしまうとそれだけで電気が流れるので手袋を着用する)

加える圧力の大きさと流れる電流の大きさを比較する

### 3.3 結果

検流計はまったく動かなかった。

### 3.4 考察

圧電効果を利用するには石を変形させるほどの圧力が必要であり、それに対して僕たちの実験で加えた圧力は小さすぎたため電流が流れなかったのではないかと考えた。

圧電効果の利用は無理だと判断した。

## 4 研究方法3 電気石に温度差を作って電気を発生させる

### 4.1 研究の目的とリサーチクエスチョン・仮説との関係

圧電効果の発電が不可能と判断したため焦電効果を利用して発電することを目的とする。

温度差が大きくすればするほど電気石に帯電する電気量が大きくなると考えた。

### 4.2 研究と分析方法

常温(17℃)で放置しておいた石をアルミホイルを用いて検流計に接続し、40℃、60℃または80℃それぞれに熱した水に入れて、検流計が示す電圧の値を読み取る。

### 4.3 結果

水の温度が高くなるにつれ、検流計の揺れは大きくなったが、石を用いずアルミホイルのみを水に入れた場合も同様に検流計は反応したので石に電荷が生じたとは断定できない。

電気石による電流は流れなかったと判断する。

### 4.4 考察

加熱した水は蒸留水ではなくて、水道水だったため水道水に含まれている物質によって電気が通ってしまったと考えられる。蒸留水で対照実験をしたが、どの場合においても検流計が動かなかったののように考えられる。

## 5 結論と今後の展望

### 5.1 結論

日常生活で生じる圧力や温度では電気石から電気エネルギーを得るには難しい可能性がある。

### 5.2 今後の展望

今回は1種類の石を使って実験したので石の種類を増やして実験したい。実際には電気が発生している可能性があるので、電気石から発生する電気を測る方法を確立したい。

## 6 謝辞

本研究を進めるにあたり、本校教師の先生には多くのご指導を頂きました。その他の方々にも大変お世話になりました。この場を借りて感謝申し上げます。

## 7 引用文献・参考文献

[www.jss.or.jp/fukyu/mentor/data/012\\_powerpoint.pdf](http://www.jss.or.jp/fukyu/mentor/data/012_powerpoint.pdf)

[www.jss.or.jp/fukyu/mentor/data/012\\_abstract.pdf](http://www.jss.or.jp/fukyu/mentor/data/012_abstract.pdf)

[www.youtube.com/watch?v=vypuN\\_MuFbE](https://www.youtube.com/watch?v=vypuN_MuFbE)

<https://www.Kyushu.coop/shokunoanzen/img/1509-19.pdf>