

「木炭電池で豆電球を明るく光らせよう」

課題を設定し、実験の計画と考察を検討して改善する活動を主体的・協働的に進める

観察・実験の考察の場面において、他者の考えを検討して改善することに課題が見られました。そこで本アイデア例では、豆電球を光らせるために木炭電池を改良する指導事例を紹介しています。生徒たちが主体的・協働的に検討して改善し、課題を解決できるようにすることを狙いとしています。

課題の見られた問題の概要と結果

① 入浴剤とベーキングパウダーを科学的に探究する（化学的領域）

- ①(6) 正答率 **58.2%** 他者の考えを検討して改善し、炭酸水素ナトリウムとクエン酸の混合物を加熱したときの化学変化の説明として最も適切なものを選ぶ。

学習指導要領における分野・内容

- 第1分野 (4) 化学変化と原子・分子
ア 物質の成り立ち
ア 物質の分解

授業アイデア例

（前時までの学習）

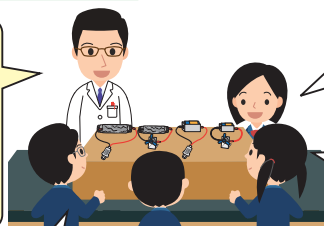
電解質水溶液と2種類の金属などを用いて電池をつくる実験を行い、電極に接続した外部の回路に電流が流れることを見いだす。

身の回りにある木炭電池や果物を利用した電池をつくり、電流を取り出す。

第1時 問題を見いだして課題を設定し、実験を計画しよう

1. 演示実験から問題を見だし、課題を設定する。

モーター（微電流型）と豆電球のそれぞれについて、木炭電池につないだときと乾電池につないだときの様子を観察しましょう。それらの様子を比較して気付いたことを発表しましょう。



モーターは、どちらも回っています。

でも、木炭電池では乾電池ほど豆電球が明るく光りません。

乾電池みたいに豆電球が明るく光るように木炭電池を改良できないでしょうか。

そうですね。木炭電池を改良するという課題に取り組みましょう。

課題 乾電池のように豆電球を明るく光らせるには、木炭電池をどのように改良したらよいだろうか。

アルミニウムはくや木炭を変えると、明るく光ようになるのではないかと思います。

アルミニウムはくを大きくすれば、豆電球が明るく光るかもしれません。

アルミニウムはくについての意見が多いですね。ほかに改良できそうなことはありませんか。

ポイント

食塩水の濃度を濃くするとよいと思います。

ペーパータオルの枚数を増やせば、豆電球が明るく光るかもしれません。

食塩水を何か別の水溶液に変えるとうまくいくかもしれません。



最も効果があると考えられる改良点を、科学的な根拠を基に班で一つに絞ってみましょう。そして、その改良点によって豆電球が明るく光るかどうかを検証する実験方法を考えましょう。

各班で一つに絞った改良点

- 1班：アルミニウムはくの大きさ
- 2班：食塩水の濃度
- 3班：ペーパータオルの枚数
- 4班：木炭の種類
- 5班：水溶液の種類
- …：……

2. 仮説を設定し、実験方法を検討して改善する。

仮説（1班） アルミニウムはくを大きくすると、乾電池につないだときのように豆電球が明るく光る。

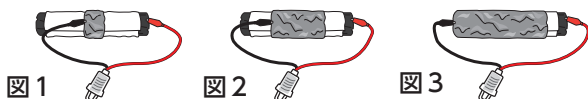
アルミニウムはくが大きいほど、電流が流れやすいと考えます。そこで、図1から図3のように、アルミニウムはくの大きさだけを変えて、食塩水の濃度や木炭の種類を変えずに、実験を計画しました。



アルミニウムはくの大きさ以外に、条件が変わっているところがないか確認しましょう。

ポイント

図1から図3の木炭の大きさもそろえてはいけません。



第2時 計画した実験を行い、結果に基づいて考察しよう

3. 実験を行い、班で結果を分析して解釈する。

仮説（2班） 食塩水を濃くすると、乾電池につないだときのように豆電球が明るく光る。

【結果】

食塩水の濃度を変えたときの豆電球の光り方

濃度	豆電球の光り方
10%	光らない
20%	かすかに光る
飽和 (26%)	かすかに光る (20%より少し明るい)



食塩水の濃度が飽和でさえ、豆電球がかすかに光るだけだったことから、食塩水の濃度を濃くすることは、乾電池のように豆電球を明るく光らせるための方法とは言えないと考えます。乾電池はよくできていると思いました。

4. 班ごとの考察を学級全体で検討して改善する。

仮説（3班） ペーパータオルを重ねる枚数を増やすと、乾電池につないだときのように豆電球が明るく光る。

【3班の結果】

ペーパータオルの枚数を変えたときの豆電球の光り方
(食塩水の濃度：10%)

枚数	豆電球の光り方
1枚	光らない
5枚	光らない
10枚	光らない



3班では、ペーパータオルの枚数を増やしてみましたが、豆電球は光りませんでした。3班の仮説は成り立ちませんでした。豆電球を光らせることに、ペーパータオルの枚数は関係ないと考えます。



3班の考察についてですが、2班のように豆電球が光った班もありましたね。濃度を変えて調べた2班の結果と比較すると、どのようなことが考えられますか。

ポイント

2班は、濃度10%の食塩水では光りませんでした、飽和食塩水では光りました。3班も飽和食塩水で実験し、結果を比較してはどうですか。



本授業アイデア例

活用のポイント!

- 見いだした問題から生徒自らが課題を設定し、その課題解決に向けて主体的・協働的に学習することは、科学的な知識・技能の定着のほか、科学的に探究する能力の基礎を育て、科学的に探究しようとする意欲をも高める上で大切である。本授業アイデア例は、第3学年第1分野の「(6) 化学変化とイオン」で取り組むものである。中学校3年間で培う科学的に探究する能力の基礎を活用する場面を設定した。
- 机間指導を行い、必要に応じて、生徒自身が考えを検討して改善するきっかけとなるように、生徒の思考を促す助言や問い返しをすることが大切である。例えば、実験における条件制御の視点や、課題（仮説）に正対するという視点を示し、生徒自身が検討して改善できるようにすることなどが考えられる。