

# 環境問題を通し

# 課題解決力を育成する授業実践

～タブレット端末を効果的に活用して～

2021年11月19日(金)

令和3年度 環境教育委員会

西東京市立保谷中学校 上野 晃英



# 背景

地球温暖化、異常気象、森林の破壊、プラスチックによる海洋汚染等

→ 環境問題の深刻化

→ **環境教育の重要性**



# 背景

中学校学習指導要領 改訂に当たって

- ①科学的に探究する学習の充実
- ②日常生活や社会との関連の重視



**課題解決力の育成**



# 目指す課題解決力

①

自ら課題を見いだして、多面的・総合的に解決していく力

②

データや根拠に基づき、適切な判断を行おうとする思考力や判断力

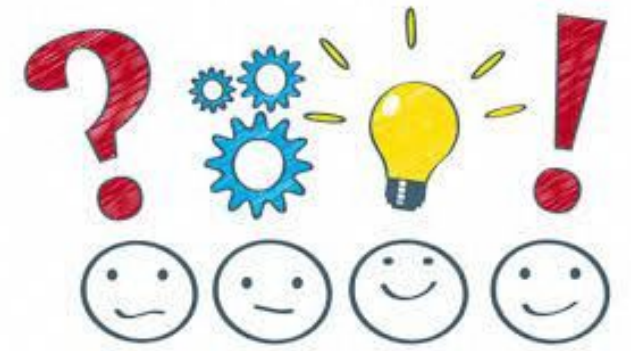
③

他者との合意形成を図りながら問題を解決していく実践力

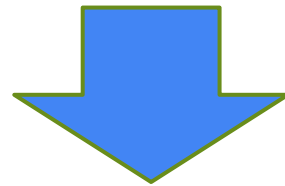
# 生徒の現状

- ① 1つの課題に対して、様々な角度から粘り強く考えることが苦手
- ② データや根拠に基づいた思考をせず、結論を知りたがる
- ③ 自分の考えを言葉で伝えることに自信がない

# 研究仮説



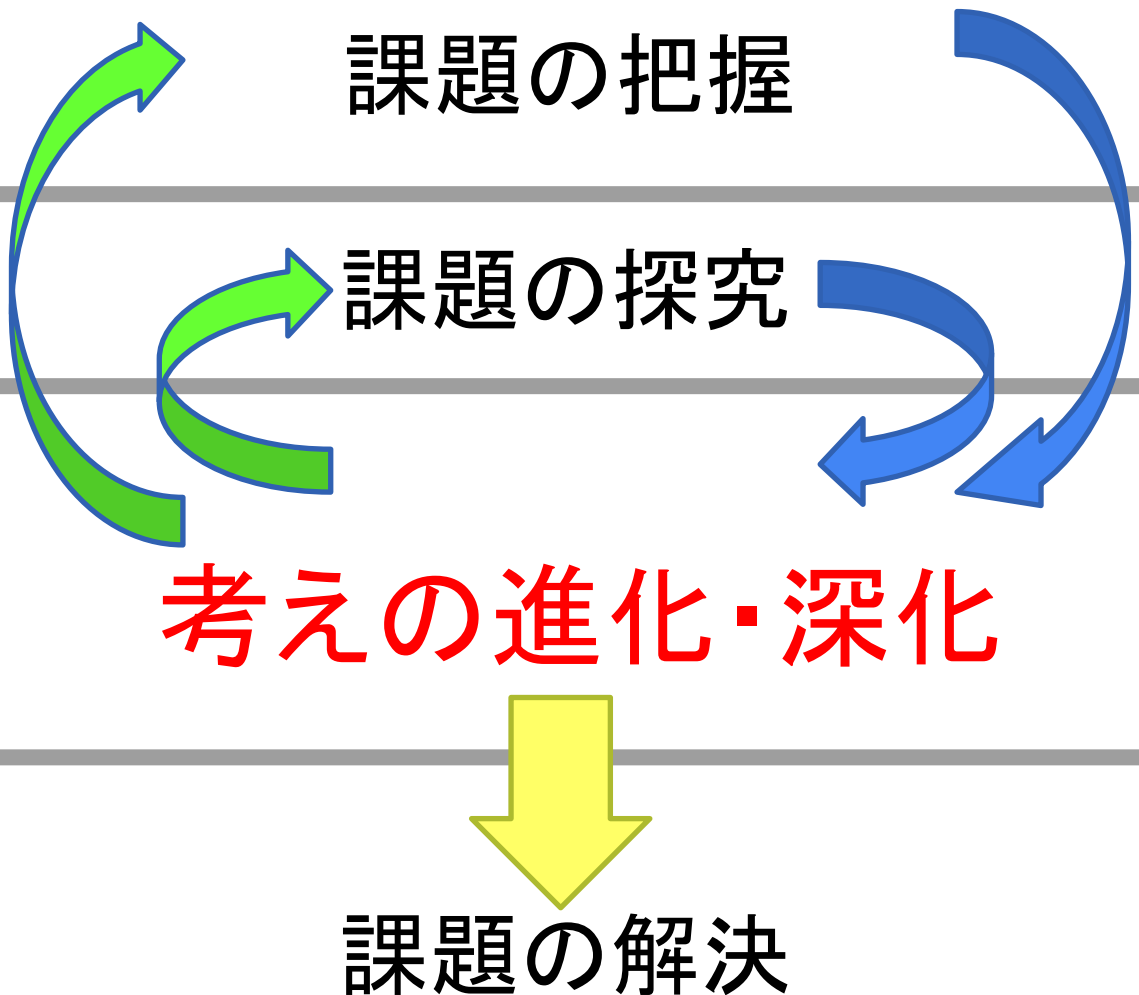
生徒が探究的な課題に対し  
「フィードバック」と「整理」を行うことで自分自身の  
考えを進化・深化させる



**課題解決力の育成**

課題解決を補助する手段としてのタブレット端末の活用

# 課題解決のプロセス

1	 <p>課題の把握</p>	課題を見いだす 現在の知識等から解決する
2	<p>課題の探究</p>	課題追究のための新たな知識・技能を習得する
3	<p>考えの進化・深化</p>	新たに得た知識・技能や、データや根拠に基づいて課題を検証する 新たな課題を見いだし、多面的・総合的に解決する
4	<p>課題の解決</p>	根拠に基づき判断し、それを発表する 他者と協働して課題を検証する 新たな課題を自分で解決する

# 授業実践報告

化学変化と電池





# 小単元の計画(全7時間)

1	課題の把握	環境に優しい電池を考えよう
2  5	課題の探究	電池のしくみを理解しよう (ボルタ電池・ダニエル電池池)
6	<b>考えの進化・深化</b>	電池のしくみをもとに、自分のアイデアを検証してみよう 検証結果をふまえて、環境に優しい電池を考えよう タブレット端末を活用して情報を共有したり、情報を集めよう
7	課題の解決	自分で考えた環境に優しい電池の発表をしよう 自分で考えた環境に優しい電池の検証実験をしよう

# 授業報告

## 第1時 プロセス1 課題の把握

- ・「環境にやさしい電池を開発するとしたらどのような電池が考えられるか」の発問に対し、生徒が様々な電池を考え、提案する。
- ・自分の考えた電池をタブレット端末を使うことで共有する。





# フィードバックシート

## プロセス1【課題の把握】

自分が考える「環境に優しい電池」

## プロセス2【課題の探究】

電池の学習を通してわかったこと

## プロセス3【**考えの進化・深化**】

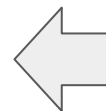
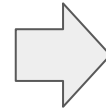
プロセス1の検証・新たな課題

進化・深化した「環境に優しい電池」

## プロセス4【課題の解決】

プロセス3の**検証**や発表

プロセス4の振り返り・感想



# 生徒から出た『環境に優しい電池』の案

- ・リサイクル可能な電池
- ・再生可能エネルギーを活用し使える電池
- ・無駄にエネルギーを使わない(熱・音エネルギーなど)電池
- ・エネルギーを移し替えられる電池
- ・変換効率が低い電池・光合成をして酸素を生み出す電池
- ・日光に当てるだけで充電できる電池
- ・自家発電できる電池
- ・空気などからエネルギーを作り出せる電池
- ・温めたり動かすと充電できる電池



# 生徒から出た『環境に優しい電池』の案②

- ・使っている素材が安価な電池
- ・たくさんある材料(植物など)から作れる電池
- ・電池の中身を取り替えられる電池
- ・廃棄になる食べ物で発電できる(エネルギーに変える)電池
- ・ゴミをリサイクルした電池
- ・捨てるると自然に還る電池
- ・電解質が無毒な電池(有害な物質が出ない電池)
- ・燃えるゴミになる電池



# 授業報告

## 第2時～5時 プロセス2 課題の探究

- ・電池の基本的なしくみや材料を学ぶために、ボルタ電池、ダニエル電池の実験を行う。
- ・タブレット端末を使うことで実験結果の記録・共有に役立てる。
- ・その他の電池(乾電池などの一次電池、リチウムイオン電池などの二次電池、水素を利用した燃料電池、果物電池や備長炭電池などの身近なもので作れる電池)についても学ぶと共に、その他の電池についてもタブレット端末を利用し情報収集を行う。



# フィードバックシート

## プロセス1【課題の把握】

自分が考える「環境に優しい電池」

## プロセス4【課題の解決】

プロセス3の検証や発表

プロセス4のふりかえり・感想

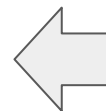
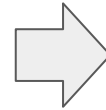
## プロセス2【課題の探究】

電池の学習を通してわかったこと

## プロセス3【**考えの進化・深化**】

プロセス1の検証・新たな課題

根拠に基づく「環境に優しい電池」







# 授業報告

## 第6時 プロセス3 考えの進化・深化

- ・プロセス2(第2時～5時)で得られた知識・技能に基づいて、プロセス1(第1時)で考えた電池が実現可能かを検証し、新たな課題を見出し、解決する。

### 《フィードバックと整理》



- ・「環境に優しい電池を開発するとしたらどのような電池が考えられるか」について、自分の考えを進化・深化させる。

### 《進化・深化》

- ・タブレット端末を使い、自分の考えをスライドにまとめる。



# フィードバックシート

## プロセス1【課題の把握】

自分が考える「環境に優しい電池」

## プロセス4【課題の解決】

プロセス3の検証や発表

プロセス4の振り返り・感想

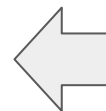
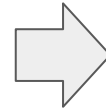
## プロセス2【課題の探究】

電池の学習を通してわかったこと

## プロセス3【**考えの進化・深化**】

プロセス1の検証・新たな課題

進化・深化した「環境に優しい電池」



# 授業報告

## 第7時 プロセス4 課題の解決

- ・スライドにまとめた自分の考えをお互いに発表し合う。
- ・発表の際に、科学的な考えに基づいたものかをお互いに評価し合う。



# オレンジ電池



溶けないもの

・備長炭 ・レアメタル(ニオブ、クロム、スズなど)

溶けてしまったら食べられなくなるから

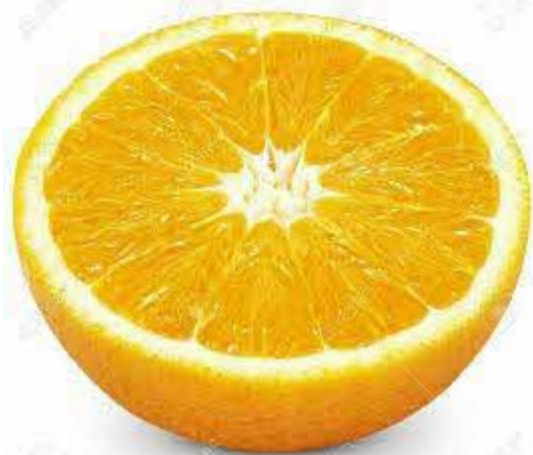
オレンジに入れる



何かで包む(プラスチックなど)



包まれているものを壊してオレンジを食べる







# フィードバックシート

## プロセス1【課題の把握】

自分が考える「環境に優しい電池」

## プロセス4【課題の解決】

プロセス3の検証や発表

プロセス4の振り返り・感想

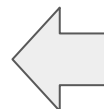
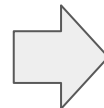
## プロセス2【課題の探究】

電池の学習を通してわかったこと

## プロセス3【**考えの進化・深化**】

プロセス1の検証・新たな課題

進化・深化した「環境に優しい電池」



# 成果



課題解決のプロセスにそって丁寧に授業を進めることで、生徒の考えが進化・深化し、課題解決力が高まった。

生徒の中に「次はもっとこうしたい」という意見が多く見られ、新たな課題を見出す意欲が高まった。

タブレット端末を活用することにより、他者に自分の意見を伝えることに自信がもてるようになった。

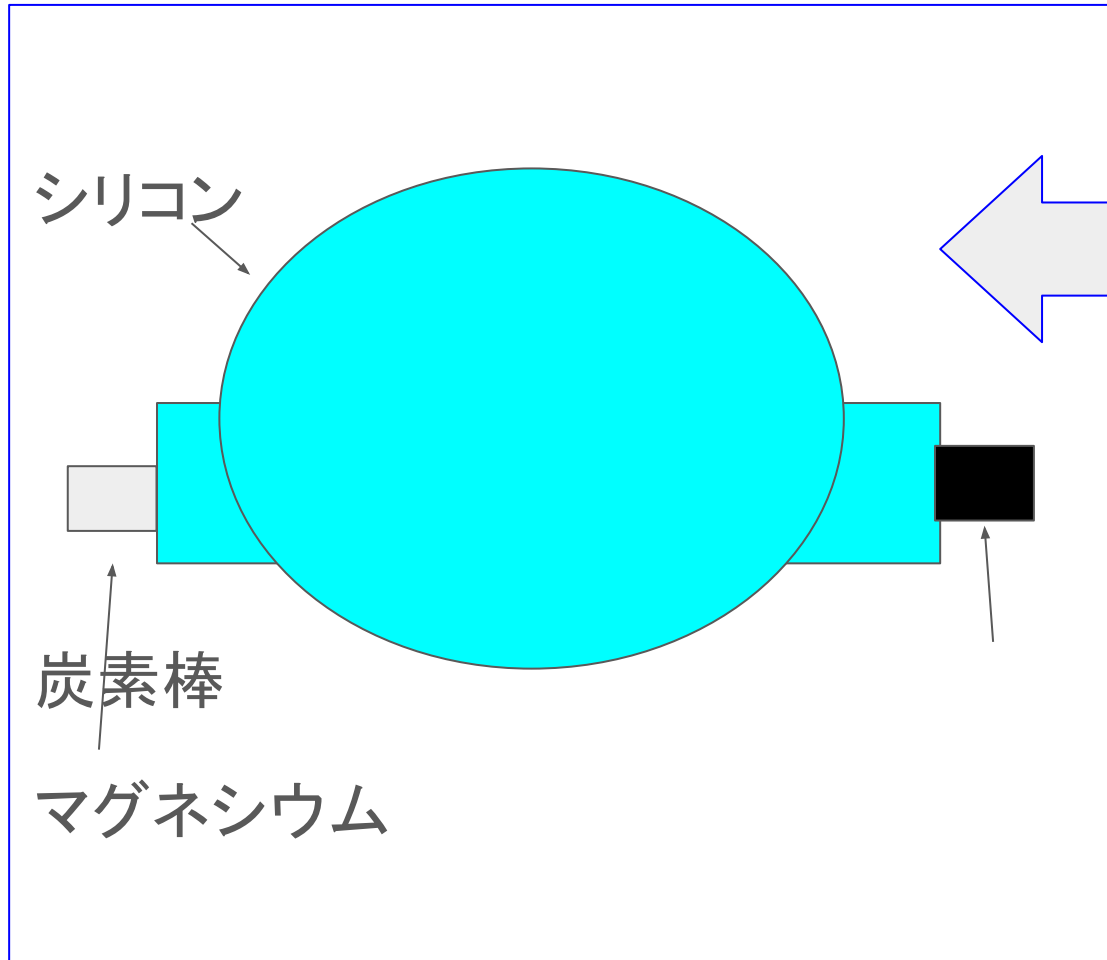


# 生徒のフィードバックシートより①

プロセス1 課題把握	プロセス3 考えの進化・深化 (フィードバック)	プロセス3 考えの進化・深化 (整理)	プロセス4 課題の解決
<p>不必要なものから役立つものをつくることができれば良いと思った。そこで、ゴミから作る電池はできないかと考えた。</p>	<p>学習していく中で、電解質の水溶液があれば電池がつくれることがわかった。ゴミといってもたくさんのゴミがあるのでどれが使えるのか考えたい。</p>	<p>余ったみかんが腐ってしまったとき、それを電池に応用できないかと考えた。腐ったみかんに2種類の金属を使えば電池になると思う。</p>	<p>普段なら捨てられてしまうようなゴミでも、電池として利用し環境に配慮した現実的な電池を考えることができた。他にも普段の生活で、電池に使えるようなものを見つけていこうと思った。</p>

# 生徒のフィードバックシートより②

プロセス1 課題把握	プロセス3 考えの進化・深化 (フィードバック)	プロセス3 考えの進化・深化 (整理)	プロセス4 課題の解決
<p>たくさんある材料(例えば植物)から、電池が作れば環境に優しい電池になるのではないかと思った。</p>	<p>電池の材料について学ぶと、植物は難しそうだが、電解質の水溶液として、海水が使えるのではないかと思った。</p>	<p>たくさんある材料を使いつつ、電池の大きさを変えられるようにすれば、様々な製品に対応できるので、エコになるのではないかと思った。そこで、電池の容器をシリコンにしようと考えた。</p>	<p>電解質の水溶液を海水、電極にマグネシウムと炭素を使うことで、たくさんある材料と大きさを自由に換えられるシリコンを使って、環境に優しい電池を考えることができた。</p>



中には電解質の水溶液として海水が入っています。

Point)

- ・シリコン製なので形を変えられる
- ・マグネシウム、炭素棒、海水が無毒かつ簡単に手に入る
- ・マグネシウム、炭素棒、海水を取り替えれば何度も使える

# プロセス4を終えた生徒の感想

身近なものでも電解質水溶液と2種類の金属があれば、電池ができることがすごかった。

いろいろな身近なものでも条件が合えば、電流が発生することが分かり驚いた。自分で考えて行う実験は、面白いなと感じた。電流が発生した時でも、電流の大小の差異があったので、より適するものや大きい電流になる組み合わせを考えてみたい。

池の水を電解質水溶液として一極には共通して銅線を、+極には炭素である鉛筆(この実験ではシャープペンの芯)、またはアルミホイルをそれぞれ電極として実験を行った場合、前者では電極が細すぎたためか、電流が流れなかった。後者では流れたということから、電極になり得る2つの金属でもそれ以前の初歩的なミスがあると電気エネルギーでは取り出せないということが分かった。

**環境問題を通し**

**課題解決力を育成する授業実践**

**～タブレット端末を効果的に活用して～**

**ご静聴ありがとうございました**

