

理科 3年D組授業案

授業者 神谷 昭吾

1 日時・場所 平成29年6月5日(月) 第2理科室

2 教科で付けたい力、育てたい生徒

【学習指導要領】

自然の事物・現象に進んでかかわり、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探求する能力の基礎と態度を育てるとともに自然の事物・現象について理解を深め、科学的な見方や考え方を養う。



観察・実験技能を習得し、様々な情報を選択・活用しながら、結果を分析して解釈し表現する能力をもち、科学的な事物・現象について科学的な見方や考え方をもちつことができる生徒

3 単元名 電池のしくみ

4 単元を通して付けたい力、育てたい生徒

【学習指導要領】

(6) 化学変化とイオン

化学変化についての観察、実験を通して、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、これらの事物・現象をイオンのモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。

ア 水溶液とイオン

(ア) 水溶液の電気伝導性

水溶液に電流を流す実験を行い、水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを見いだすこと。

(イ) 原子の成り立ちとイオン

電気分解の実験を行い、電極に物質が生成することからイオンの存在を知ること。また、イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを知ること。

(ウ) 化学変化と電池

電解質水溶液と2種類の金属などを用いた実験を行い、電流が取り出せることを見いだすとともに、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されていることを知ること。



電気分解や電池の反応について、イオンのモデル図を活用して説明できる生徒

5 単元構想

(1) 単元で21世紀型スキルを自発的に発揮する生徒の姿

- ・ペア同士で、自分の考えを聞いたり、伝えたりして、考えを練り合う姿
- ・小集団の中で、班員とコミュニケーションを取りながら実験結果を吟味する姿
- ・他の班と交流し、必要な情報を選択し、自分の班の実験結果と比較したり、統合したりして、自分の答えを作り出す姿。

(2) 単元構想図

★単元デザイン □時数と手立て ○ICTの活用	軸	㊦ねらい ・引き出したい学習活動の姿 ■カリキュラムマネジメント
★疑問や知りたいことを共有する。 ①果物電池を作り、電子オルゴールを鳴らす実験を行う。 ○自分の考えをタブレットに記録する。 復習：電池のしくみをレポートにまとめる（1次）。	なぜ果物から電流が流れるのだろうか。	①電池のしくみについて、疑問や知りたいことを共有することができる。（自然事象への関心・意欲・態度） ・小集団の中で果物電池を作り、疑問を出し合ったり、共有したりする姿。
★電池のしくみをジグソー学習で追究する。 ②エキスパートグループで電池に関する3種類の実験を行う。 ○タブレット PC にエキスパート学習でわかったことを記録しておく。 復習：電池のしくみをレポートにまとめる（2次）。 ③ジグソーグループで電池のしくみについて議論する。（本時） ○タブレット PC で他の班の考えを撮影 ○自分の考えを記録する。 復習：電池のしくみをレポートにまとめる（3次）。		②電池に関する3つのエキスパート学習を通して、電池にしくみに関する疑問を解決しようとすることができる。（実験・観察の技能、科学的な思考・表現） ・エキスパートグループで電池のしくみについて追究する姿。 ③電池から電流が生じるしくみをモデル図を使って説明できる。（科学的な思考・表現） ・各エキスパートグループわかったことを比較したり、統合したりして、班員が協力しながら電池から電流が生じる理由を説明する姿。
★知識を活用する。 ④鉛蓄電池や燃料電池など、身の回りで活用されている電池のモデル図を使って電池のしくみを議論する。 ○デジタルワークシートで前時までの考えを振り返る。 ⑤電池のしくみについてレポートを元にプレゼンを行う。 復習：電池のしくみをレポートにまとめる（4次）。		④果物電池以外の電池からも電流が生じることを理解することができる。（科学的な思考・表現、科学的な知識・理解） ⑤電池のしくみについて、イオンのモデル図を使って説明することができる。（科学的な思考・表現、科学的な知識・理解） ■カリキュラムマネジメント 防災学習の DIG 訓練（災害想像力ゲーム） 災害が発生した際の備蓄品としての電池の活用と関連させる。

7 本時の指導

(1) 日時・場所 6月5日(月) 第2理科室

(2) 授業名 電池のしくみ(3/5)

(3) 本時の目標 電池に関する実験結果を比較したり、統合したりする活動を通して、電池から電流が生じるしくみをモデル図を使って説明することができる。(科学的な思考・表現)

(4) 授業過程

	学習内容(※教師の働きかけ・生徒の反応、活動)	・留意点(ICTを含む)★評価
つかむ10 追究する40	①果物電池の疑問について出し合おう。 ・果汁があれば電流が流れるのか? ・なぜ金属板が必要なのか? ・果物や金属の種類が関係しているのかもしれない。 ②なぜ果物電池から電流が流れたのだろう。 <エキスパートグループ> ③電池のしくみに関する追究をしよう。 実験A…電解質と非電解質 実験B…金属板とイオン化傾向 実験C…電流・電子が流れる方向 ④A～Cそれぞれの実験でわかったことをまとめよう。	・前時に集約した疑問を大型スクリーンに投影する。 ・タブレット1人1台 ・各実験を行い、グループ内で議論してわかったことをイオンのモデル図を用いてタブレットPCに記録する。
本時 追究する35 まとめる15	<ジグソーグループ> ⑤自分の班に戻り、わかったことをつなぎ合わせ、電池の仕組みについて説明を完成させよう。 ・亜鉛がイオンになったから、電子が生まれたんだ! ・電流が流れたということは、電子が流れたということだ。 ・亜鉛は溶け出したけど、銅の方には何の変化も起きないのかな。銅板についた気泡は何だろう。 <クロストーク> ⑥各グループで交流し、考えを伝え合おう。 ・〇班の考え方はわかりやすかったな。自分の班にも取り入れてみよう。 ⑦自分たちのグループの考えを作り直し、わかったことやわからなかったこと、疑問を発表しよう。 ・電解質水溶液の中で金属板からイオンと電子が生まれて、導線内を移動したんじゃないか。 ・銅板についた気泡の正体がわからない。 ⑧自分の考えをまとめよう。 ・果汁は電解質水溶液の一種だ。電解質水溶液の中では金属がイオンとして溶け出す。金属は種類によって溶け方が異なるので、溶け出しやすい亜鉛が亜鉛イオンとして溶けた後、金属板に電子が残る。その電子が反対側の金属板に移動することによって電流が流れる。普段使っている電池の中身はどうなっているんだろう?	・班で議論してわかったことをタブレットPCに記録する。 ・他の班のホワイトボードを撮影させ、記録に残す。 ・発表者を1名残し、ホワイトボードを使いながら、説明する。 ・生徒から説明を聞いてみたい班を聞き、1、2グループ指名する。 ・ワークシートにまとめる。 ★電池に関する実験結果を比較したり、統合したりする活動を通して、電池から電流が生じる仕組みをモデル図を使って説明できたか。(科学的な思考・表現) <デジタルワークシート、レポート>

第1時 疑問や知りたいことの共有

KWL を用いて、疑問や知りたいことを学級全体で共有し、学びに向かう意識を高める。

表1 第1時に生徒が記述すると予想される KWL

K what I know 知っていること	W what I want to know 知りたいこと、疑問	L what I learned 学んだこと
・電池には金属が使われている。 ・電池には寿命がある。充電できるものもある。 ・リチウムイオン電池を知っている。 ・古い電池の中から何か液が出たのを見たことがある。	・なぜ果物から電流が流れるのか。 ・果物なら何でも流れるのか。 ・果汁の成分は何だろう。 ・何の金属が使われているのか。 ・同じ金属同士だとできないのか。 ・電流や電圧を測ってみたい。 ・電池の寿命はどれくらいか。	(単元終了時に記入。)

第2時 エキスパート学習

第1時から生まれた疑問を元に3種類の実験を行う。どの実験を選ぶかは生徒個人が決める。

実験A 電解質の種類

目的 水溶液によって、電流が流れるかどうかを確かめる。

材料 使用する水溶液 食塩水、塩酸、砂糖水

使用する金属板 銅+亜鉛

方法 銅+亜鉛を様々な水溶液に入れて、電池を作る。(微電流モーター)

資料 電解質の成分に関する資料 塩化ナトリウム、塩酸の電離のイオン式

予想される生徒のまとめ 電池を作るには、電解質水溶液が必要。非電解質水溶液では流れない。
電解質水溶液の中にはイオンが存在する。
非電解質水溶液の中にはイオンが存在しない。

実験B 金属板とイオン化傾向

目的 金属板の違いによって、電流が流れるかどうかを確かめる。

材料 使用する水溶液 塩酸

使用する金属板 銅、亜鉛、アルミニウム

方法 塩酸に2種類以上の金属を浸し、電池を作る。(微電流モーター、電圧計)

資料 イオン化傾向の資料 $Mg > Al > Zn > Fe > Cu$ の順にイオンになりやすい。

予想される生徒のまとめ 電池を作るには、異なる金属板が必要。同じだと電流が流れない。
2種類の金属のうち片方が溶けてイオンと電子が生じる。

実験C 電流が流れる方向

目的 電池の中で電流が流れる向きを確かめる。

材料 銅、亜鉛、塩酸、検流計、抵抗器

方法 果物電池に検流計を取り付け、電流の向きを調べる。

資料 電流と電子に関する資料

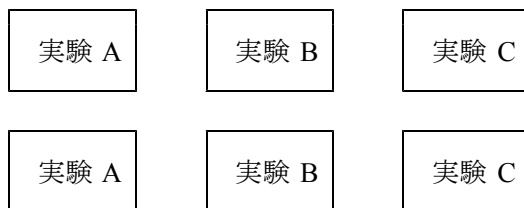
予想される生徒のまとめ 電流は銅板から亜鉛板に向かって流れる。電流と逆向きに電子も流れる。

第2時(前時)

①②一斉

③グループ タブレット PC で実験 A～C の結果を撮影、記録する。

配置例



実験 A

電解質に関する実験

実験 B

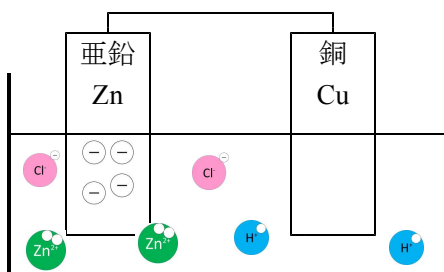
金属板とイオン化傾向に関する実験

実験 C

電流の正体と流れる方向に関する実験

④個人 (タブレット PC で結果を記録)

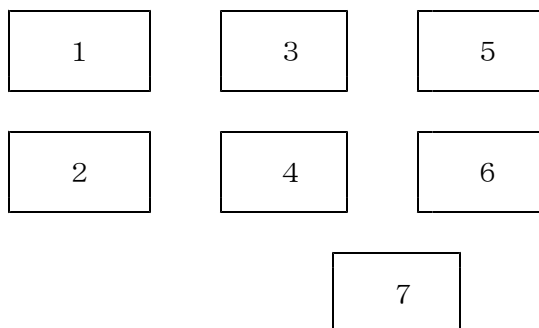
デジタルワークシート



タブレット PC では、左図を活用して、考えをまとめる。図中で、イオンのモデル図やイオン式を描きながら説明を行う。

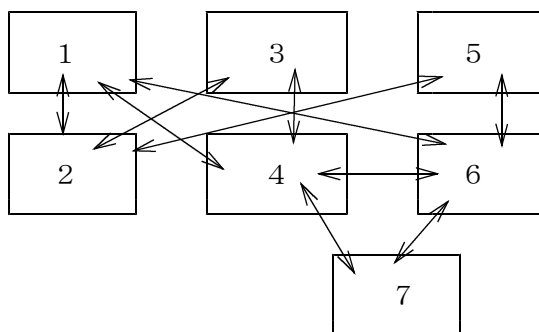
第3時(本時)

⑤班 (タブレット+ホワイトボード)



タブレット PC を活用し、前時までに行った各実験からわかったことを出し合い、ホワイトボードに電池のしくみをまとめる。

⑥クロストーク 他の班と意見交流を行う。(タブレット+ホワイトボード)



他の班の机に移動し、意見交流を行う。班員1人残り、⑤でまとめたことを説明する。タブレット PC で、参考になった他者の考えを撮影し、記録に残す。

⑦班 班に戻って考えを練り直す。(ホワイトボード)

⑧個人 個人のまとめを行う。(ワークシート)

資料3 生徒の学びの評価

表2 各時の評価の観点と評価物

時間	評価の観点	評価物
第1時	関心・意欲・態度 科学的な思考・表現	KWL、ワークシート（デジタルワークシートを含む。） レポート 自己評価カード
第2時	実験・観察の技能 思考・表現	ワークシート（デジタルワークシートを含む。） レポート 自己評価カード
第3時	思考・表現	ワークシート（デジタルワークシートを含む。） レポート 自己評価カード
第4時	思考・表現 知識・理解	ワークシート（デジタルワークシートを含む。） 自己評価カード
第5時	思考・表現 知識・理解	KWL、ワークシート（デジタルワークシートを含む。） レポート 自己評価カード

表3 レポートや自己評価カードを評価する時のルーブリックの例

	S 評価	A 評価	B 評価	C 評価
自然事象への関心・意欲・態度	電池のしくみについて疑問を抱き、知りたいことや自分なりの予想を明確に記述することができる。	電池のしくみについて疑問を抱き、知りたいことを明確に記述することができる。	電池のしくみについて疑問を抱くことができる。	電池のしくみについて疑問を抱かない。
科学的な思考・表現	3つの実験結果や他者から聞いた考えを組み合わせながら、モデルを用いて自分の考えを記述することができる。さらに、新たな疑問を抱くことができる。	3つの実験結果や他者から聞いた考えを組み合わせながら、モデルを用いて自分の考えを記述することができる。	実験結果を根拠にして、電池のしくみについて自分の考えを記述することができる。	実験結果を書き写しただけで、自分の考えが書かれていない。