

1 単元名 情報をつかむ私の手

2 単元の目標

- ・ 人の手でラジオを鳴らせるまで電圧を高めたいと願い、条件を意欲的に調べる中で、追究する楽しさを感じるとともに、科学の有用性を実感する。(関心・意欲・態度)
- ・ 電圧をより高くするための条件を考え、実験を工夫し、得られた結果をもとに考察をまとめ、分かりやすく説明することができる。(科学的な思考・表現)
- ・ 電圧を高くするための条件を解き明かすための実験を安全に行い、数値やモデルなどを使って分かりやすく結果をまとめることができる。(観察・実験の技能)
- ・ 電圧を高くするための条件を理解し、電池のしくみを自分の言葉で分かりやすく説明することができる。(知識・理解)

3 単元について

本学級の生徒たちは、科学的な事象に対する関心が高い。自分では説明できない現象に出会うと、それを解き明かすために、実験を考え、確かめる姿が見られる。1学期のエネルギー単元では、モンキーハンティングを行い、落下する猿を撃つ条件を設定するため、自由落下運動や等速直線運動について実験方法を考え、データを集めることができた。そして、得られたデータから実際に猿を打ち落とすことができた。しかし、問題集などに正解を求めたり、一部の生徒の考えによって実験が進んだりしたため、一人一人が目的意識をもって追究活動を行うには至らなかった。そこで、自分の手で確かめられ、どうしても解き明かしたくなるような現象に出会わせることで、一人一人が目的意識をもって実験を行い、追究する楽しさを感じると考える。さらにグループごとの考えをまとめ、クラス全体で意見交流し、目標を達成することで科学の有用性を実感するであろう。

本単元「情報をつかむ私の手」は、電池のしくみを利用した単元である。電解質の液体に2種類の金属板をつけると、イオン化傾向の差により電位差が生まれ、電子が移動し、化学電池となる。この化学電池の電圧をより強くするためには、金属板の組み合わせやつなぎ方、液体の種類を考える必要がある。電圧を高くしたいと願うような出会いを仕組めば、追究では自分の手でいくつもの方法を組み合わせて実験するであろう。そして、一人一人が目的意識をもって実験を行うことで追究する楽しさを感じることができる教材である。

指導にあたっては、生徒にはわからないように手に食塩水をつけ、銅板とマグネシウム板を手に持ち、オルゴールを鳴らす。生徒は人間の手が電池になっていることに驚き、やってみたいと願う。そこで、生徒には銅板とアルミニウム板を渡し、教師と同じように鳴らないことを体験させる。生徒は人間電池について説明ができなくなり、追究したいと考える。ここで、東海地震の話をし、地震発生時に電池などが無い状況でも、ラジオを鳴らすことができれば、自分の手でさまざまな情報を入手できると説明し、ラジオを提示する。生徒は、ラジオを鳴らすために金属板やつなぎ方や液体などについて、一人一人が目的意識をもって追究を始める。その際、定量的であるかであったり、再現可能であるかであったりと教師が問い直す。十分に追究が行われたところで、クラス全体での意見交流を行う。クラスとしての意見がまとまったところで、生徒の導き出した結論の通りにラジオを接続し、音を鳴らせる。それまでの追究で電池のしくみやイオン概念をつかむとともに、目標の達成により、科学の有用性を感じることができると考える。

4 単元構想図（9時間完了）

段階	学習の流れ（学習活動）	支援・手だて													
出 合 う	<p style="text-align: center;"><b>人間電池との出会い①</b></p> <p style="text-align: center;">僕にも簡単にできるはずだ。やってみたい。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">人数を増やしても鳴らないな。</td> <td style="width: 25%;">つなぎ方を工夫しても鳴らないな。</td> <td style="width: 25%;">先生の使う金属と私の金属は違うのかな。</td> <td style="width: 25%;">先生が手につけた液を知りたいな。</td> </tr> </table>	人数を増やしても鳴らないな。	つなぎ方を工夫しても鳴らないな。	先生の使う金属と私の金属は違うのかな。	先生が手につけた液を知りたいな。	<p>・子どもが自分の知識や経験では説明できない教材に出合わせ、追究への意欲を高める。</p>									
	人数を増やしても鳴らないな。	つなぎ方を工夫しても鳴らないな。	先生の使う金属と私の金属は違うのかな。	先生が手につけた液を知りたいな。											
<p><b>人間の力でラジオを鳴らすため、電力を高くする条件に迫りたい</b></p>															
迫 る	<p style="text-align: center;"><b>電力を高くする条件を解き明かすための追究 ⑤</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">人数を倍にしても電圧は倍にはならない。</td> <td style="width: 20%;">金属の組み合わせで電圧が変わる。</td> <td style="width: 20%;">直列につなぐには、電流の向きが大切。</td> <td style="width: 20%;">電気を通しやすい液体で、電圧が変わる。</td> <td style="width: 20%;">電池を調べるとイオンという言葉が出てきた。</td> </tr> <tr> <td>つなぎ方が大切。つなぎ方やつなぐ数と電圧の関係を知りたい。</td> <td>金属の組み合わせと電圧を知りたい。</td> <td>水溶液の種類と電圧を知りたい。</td> <td>イオンって何だろう。</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>追究の結果と説明の準備をしよう ①</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">図やモデルで示せばわかりやすそうだ。</td> <td style="width: 33%;">演示をした方がわかりやすそうだ。</td> <td style="width: 33%;">数値のデータをグラフで見せた方が伝わりやすそうだ。</td> </tr> </table>	人数を倍にしても電圧は倍にはならない。	金属の組み合わせで電圧が変わる。	直列につなぐには、電流の向きが大切。	電気を通しやすい液体で、電圧が変わる。	電池を調べるとイオンという言葉が出てきた。	つなぎ方が大切。つなぎ方やつなぐ数と電圧の関係を知りたい。	金属の組み合わせと電圧を知りたい。	水溶液の種類と電圧を知りたい。	イオンって何だろう。		図やモデルで示せばわかりやすそうだ。	演示をした方がわかりやすそうだ。	数値のデータをグラフで見せた方が伝わりやすそうだ。	<p>・教師の問い直しにより、指針をもって実験を行えるようにする。その際、1つの視点で深い追究になるようにする。</p> <p>・生徒の授業のノートの記事から、実験に必要なものを予想し、予め用意しておく。</p> <p>・仲間にわかりやすい説明ができるように、問い直しをする。</p>
	人数を倍にしても電圧は倍にはならない。	金属の組み合わせで電圧が変わる。	直列につなぐには、電流の向きが大切。	電気を通しやすい液体で、電圧が変わる。	電池を調べるとイオンという言葉が出てきた。										
	つなぎ方が大切。つなぎ方やつなぐ数と電圧の関係を知りたい。	金属の組み合わせと電圧を知りたい。	水溶液の種類と電圧を知りたい。	イオンって何だろう。											
図やモデルで示せばわかりやすそうだ。	演示をした方がわかりやすそうだ。	数値のデータをグラフで見せた方が伝わりやすそうだ。													
解 き 明 か す	<p style="text-align: center;"><b>人間の力で電力を高くして、ラジオを鳴らそう ②（本時8/9）</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">人数を増やし、直列につなげば電圧は高くなる。</td> <td style="width: 25%;">イオン化傾向の差が大きい金属を使えばよい。</td> <td style="width: 25%;">より電気を通しやすい液体を使えばよい。</td> <td style="width: 25%;">イオンを理解すれば、しくみがわかる。</td> </tr> </table> <p>より電気を通しやすい濃度の濃い食塩水を手につけ、Cu板とMg板を握り、多くの人数で直列につなげば、ラジオを鳴らせるはずだ。</p> <p style="text-align: center;"><b>イオンのしくみを知ることで電力を高くできることがわかった</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">理科ではデータで証明することが大切だ。</td> <td style="width: 25%;">電池のしくみがわかった。</td> <td style="width: 25%;">電池ってすごく考えられているんだな。</td> <td style="width: 25%;">科学の力は私たちに役立つな。</td> </tr> </table>	人数を増やし、直列につなげば電圧は高くなる。	イオン化傾向の差が大きい金属を使えばよい。	より電気を通しやすい液体を使えばよい。	イオンを理解すれば、しくみがわかる。	理科ではデータで証明することが大切だ。	電池のしくみがわかった。	電池ってすごく考えられているんだな。	科学の力は私たちに役立つな。	<p>・内容を整理できるように意図的な指名により、条件を導き出させる。</p> <p>・科学の有用性を実感させるように、子どもの導き出した条件で演示をする。</p>					
	人数を増やし、直列につなげば電圧は高くなる。	イオン化傾向の差が大きい金属を使えばよい。	より電気を通しやすい液体を使えばよい。	イオンを理解すれば、しくみがわかる。											
理科ではデータで証明することが大切だ。	電池のしくみがわかった。	電池ってすごく考えられているんだな。	科学の力は私たちに役立つな。												

## 5 本時の学習 (8/9)

### (1) 目標

- ・グループで調べたことや見つけたことを伝えようとしたり、他グループの考えを理解したりしようとする。 (関心・意欲・態度)
- ・グループでの実験結果やイオンを用いた考えを表現したり、発表者の考えを理解し自分の意見と関連づけて表現したりすることができる。 (科学的な思考・表現)

(2) 準備 電流計、検流計、電圧計、金属板 (Cu、Al、Fe、Mg、Zn、Au など)、導線、電解溶液  
提示装置、マグネット、生徒のまとめ

### (3) 学習過程

段階	学習活動	支援・手だて
か か わ り あ う ( 学 び あ う )	<b>人間の力で電流・電圧を高くして、ラジオを鳴らそう</b>	
	<p>教卓のまわりに集まり、意見交流をする。</p> <p><b>金属板</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属板の組み合わせはイオン化傾向で決まる。いちばんの組み合わせはカリウムと金だね。</li> <li>・カリウムは石油中に保存しなければいけないから、扱いづらい。もっと扱いやすい金属はないのかな。</li> <li>・銅板とマグネシウム板を使うと一番大きくなった。</li> </ul> <p><b>つなぎ方</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4人で直列につなぐと、大きな電圧になった。でも、それぞれの電圧を足したものよりも少し減ってしまった。</li> <li>・それでも人数をかければ大きな電圧になる。10人いけばいけそうだ。</li> </ul> <p><b>液体</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電解質の液体なら何でも使える。でもより電離しやすい液体を使うとよい。</li> <li>・食塩水なら、より濃いものを使った方が、電圧が大きくなった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・問い直しにより、理由も含めた深い話し合いになるようにする。</li> <li>・電流や電圧を大きくするための方法を発表していく中で、電池のしくみやイオン化傾向の利用について触れられるようにし、より理論的な話し合いになるようにする。</li> <li>・視点ごとに分けて板書し、生徒の思考が整理できるようにする。</li> <li>・必要に応じて実験ができるように用意しておく、どの班も実験していないようなものは実験で確かめる。他の班が実験したものであれば、その班の生徒に説明をさせる。</li> <li>・イオンについては、生徒の口から言葉を出させ、生徒の説明で理解させられるようにする。</li> </ul>
	より電気を通しやすい液体を手につけ、イオン化傾向が離れた Cu 板と Mg 板を握り、多くの人数で直列につなげば、ラジオを鳴らせるはずだ。	
実際に条件どおり、みんなで並び、ラジオを鳴らしてみる。	・出た意見を組み合わせ、より強い電池になるようにする。	
振 り 返 る	振り返りをする	
	・いろいろな意見を組み合わせ、ラジオを鳴らすことができてよかった。	

### (4) 評価

- A基準の評価** ・グループでの実験結果やイオンを用いた考えを表現したり、発表者の考えを理解し自分の意見と関連づけて表現したりすることができたか、授業中の様子やノートの記述から判断する。
- B基準の評価** ・グループで調べたことや見つけたことを伝えようとしたり、他グループの考えを理解したりしようとしたことができたか、授業中の様子やノートの記述から判断する。