

## 第3学年理科学習指導案

日 時：令和4年7月6日 5時間目  
対象学級：二戸市立金田一中学校 3年B組  
会 場：理科室  
指 導 者：長 坂 雄 斗

### 1 単元名 化学変化と電池

### 2 内容のまとめり 第3学年〔第1分野〕(6)「化学変化とイオン」

### 3 単元の目標

- (1) 化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、金属イオン、化学変化と電池を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。 「知識及び技能」
- (2) 化学変化と電池について、見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現できる。また、探究の過程を振り返る。 「思考力、判断力、表現力等」
- (3) 化学変化と電池に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする。 「学びに向かう力、人間性等」

### 4 単元について

#### (1) 生徒について

ア 本年度4月に、全校生徒を対象としたアンケート「理科に関する調査」を行った(表1)。

イ 肯定回答の割合について、「理科の勉強は好きだ。」は81%、「観察や実験を行うことは好きだ。」は100%など、理科の学習への興味・関心が高く、良好な状況を確認できている。

ウ 一方で、「理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える。」は67%、「将来、理科や科学技術に関する職業に就きたい。」は19%、「振り返りの場面で、自分が振り返った内容を、他者に簡潔に口頭で伝えることができる。」は72%であり、日常生活とのつながりや学習内容を音声言語として表現することに課題がみられる。

#### (2) 教材について

ア 既習事項として、小学校では、第6学年で「水溶液の性質」について学習している。また、中学校では、第1学年で「(2)身の回りの物質」、第2学年で「(3)電流とその利用」と「(4)化学変化と原子・分子」について学習している。

イ 主なねらいとして、電解質水溶液と金属の化学変化の観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、金属の種類によってイオンへのなりやすさが異なることを理解させる。電池においては、電極における電子の授受によって外部に電流を取り出していること、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理解させる。

#### (3) 指導について

主体的・対話的で深い学びの実現に向けて、化学変化について見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現するとともに、探究の過程を振り返らせることができるようにする。その際に、レポートの作成や発表を適宜行わせる。

表1 「理科に関する調査」より抜粋(3学年)

番号	質問	肯定回答【%】
1	理科の勉強は好きだ。	81
2	理科の授業はよく分かる。	83
5	理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える。	67
7	将来、理科や科学技術に関する職業に就きたい。	19
10	観察や実験を行うことは好きだ。	100
20	振り返りの場面で、今日の授業と「日常生活とのつながり」について振り返っている。	64
23	振り返りの場面で、自分が振り返った内容を、他者に簡潔に口頭で伝えることができる。	72

日常生活とのつながりでは、1800年に発明された「ボルタ電池」、ボルタ電池の欠点を改良して1835年に発明された「ダニエル電池」など、電池におけるこれまでの歴史を紹介し、科学技術の進歩に触れる。日常生活や社会では、乾電池、鉛蓄電池、燃料電池など、様々な電池が使われており、先人の発明による科学の歴史が日常生活と深くつながっていることを気づかせたい。

(4) 校内研究との関わり ～「注視する5項目①～⑤」より～

① 生徒が自分で調べたことや考えたことを、分かりやすく文章に書く指導の研究

資質・能力を育むために、「仮説の設定」、「検証計画の立案」、「考察・推論」の場面では、生徒が見方・考え方を働かせて推論できるように工夫している(図1)。理科の見方・考え方を言語ラベルとして示し、自分の考えたことを示す際の思考ツールとして活用できるようにしている。

② 生徒自身が、学習の成果を実感できる振り返りの研究

ア 振り返りシートを用いた生徒の自己変容を促す工夫

One Page Portfolio (OPP) シートを活用し、生徒が1枚の用紙に授業前・中・後の学習履歴を記録することで、その全体を生徒自身に自己評価させている。各単元の学習を通して、生徒が自己の変容を見とれるようにしている。

イ タブレット端末を活用した生徒の発表する力を育む工夫

授業支援クラウド(ロイロノート・スクール)を活用し、本時及び単元を通しての学習内容をカードに記録する。その後、ペアで発表を行っている。探究の過程で獲得したことをキーワードとして整理し、相手にわかりやすく伝える場面を設定している。

③ 生徒の間違いを認める雰囲気を作り、その中で授業を進める工夫

推論する場面において、生徒の自発的な挙手や教師の意図的指名を行いながら、個人やグループの考えを全体で共有している。間違いの回答も踏まえながら、学習課題の解決に向けて考えが深まるように工夫し、生徒の多様な意見を出し合えるようにしている。

④ 諸調査の自校の分析結果から見えた生徒のつまずきに対応した授業改善

令和3年度岩手県学習定着度状況調査質問紙の肯定回答では、「45 将来、理科や科学技術に関する職業につきたいと思いませんか。」は15%、「46 理科の授業で学習したことを、普段の生活に活用できるか考えますか。」は60%である。前述のアンケートについて、類似質問を比較すると、今年度4月では数ポイント上昇しているが、さらなる改善を図っていく必要がある。科学と暮らしのかかわりを適宜紹介しながら、理科への生徒の興味・関心を高められるように取り組んでいる。

⑤ 授業内容の理解を促進する家庭学習の計画的な課題提示

ワーク等の課題提示や単元テストを定期的実施し、学習内容の理解及び定着を図っている。

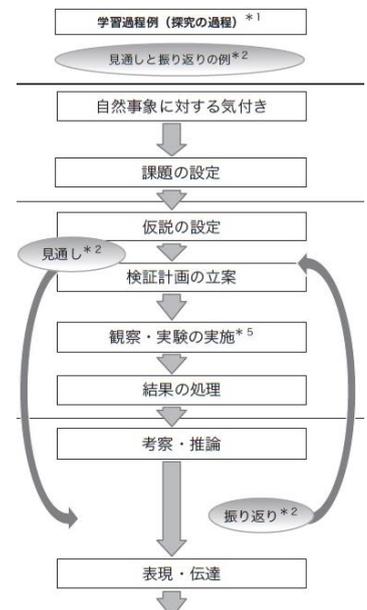


図1 資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ(抜粋)

5 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
I 化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、金属イオン、化学変化と電池についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。	I 化学変化と電池について、見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈している。	I 化学変化と電池に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。
II 科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	II 化学変化における規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。	

## 6 指導と評価の計画（9時間）

時間	■：学習課題・学習活動	重点	記録	備考 〔〕：評価方法 ①～⑤：主な研究との関わり
1・2	<p>■金属イオンをふくむ水溶液から金属が生じる仕組みをどのように説明したらよいか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>金属のイオンへのなりやすさを調べる方法について、見通しをもって実験を計画する。</li> <li>実験結果から、金属のイオンへのなりやすさについて科学的に考察して判断する。</li> </ul> <p>・金属のイオンへのなりやすさのちがいを、イオンや電子のモデルを用いて表現する</p>	思 I  思 II	○	<p>・金属のイオンへのなりやすさを調べる方法について、見通しをもって計画している。実験結果から、金属のイオンへのなりやすさについて科学的に考察して判断している。 〔発言分析・記述分析〕</p> <p>① 分かりやすく文章に書く指導</p> <p>・金属のイオンへのなりやすさのちがいを、イオンや電子のモデルで関連づけて表現している。 〔発言分析・記述分析〕</p> <p>② 学習の成果を実感できる振り返り</p>
3・4	<p>■電池をつくるにはどのような水溶液と金属板を組み合わせたらよいか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2種類の金属の組み合わせによって、電極の極性が決まることを見いだす。</li> <li>組み合わせる金属と生じる電圧との関係を見いだす。</li> </ul> <p>・電池に共通する電極の変化を見だし、電池がどのような装置であるか理解する。</p>	思 I  知 I	○	<p>・電極の極性について、2種類の金属の組み合わせによって決まることや、組み合わせる金属と生じる電圧の関係を見いだしている。 〔発言分析・記述分析〕</p> <p>① 分かりやすく文章に書く指導</p> <p>・電池に共通する電極の変化を見だし、電池がどのような装置であるかを理解している。 〔発言分析・記述分析〕</p> <p>② 学習の成果を実感できる振り返り</p>
5	<p>■ボルタ電池の原理をどのように説明したらよいか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボルタ電池の中で起こっていることをイオンや電子のモデルを用いて表現する。</li> <li>ボルタ電池の問題点について見いだす。</li> </ul>	思 II	○	<p>・ボルタ電池の中で起こっていることを、イオンや電子のモデルを用いて表現している。 〔行動観察・記述分析〕</p> <p>① 分かりやすく文章に書く指導</p> <p>② 学習の成果を実感できる振り返り</p>
6・7 (本時)	<p>■ダニエル電池の原理をどのように説明したらよいか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ダニエル電池のそれぞれの電極の反応に注目し、気づいたことを記録する。</li> <li>ボルタ電池と比較して、ダニエル電池の良さやちがいについて考察する。</li> </ul> <p>・ダニエル電池の中で起こっていることをイオンや電子のモデルを用いて表現する。</p>	知 II  思 II	○	<p>・ダニエル電池のそれぞれの電極での反応に注目し、気づいたことを記録している。 〔記述分析〕</p> <p>・ボルタ電池と比較し、良さやちがいを具体的に考察している。 〔記述分析〕</p> <p>① 分かりやすく文章に書く指導</p> <p>・ダニエル電池の中で起こっていることをイオンや電子のモデルを用いて表現している。 〔行動観察・記述分析〕</p> <p>① 分かりやすく文章に書く指導</p> <p>② 学習の成果を実感できる振り返り</p>
8	<p>■身のまわりの電池はどのような機器に、どのような目的で使われているのか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>身のまわりで利用されている様々な電池とその用途について理解する。</li> </ul>	知 I		<p>・身のまわりで利用されているさまざまな電池とその用途について理解している。 〔発言分析・記述分析〕</p> <p>③ 間違いを認める雰囲気づくり</p> <p>⑤ 家庭学習の計画的な課題提示</p>
9	<p>■電池はどのような原理で電流をつくり出しているのか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>単元テストに取り組む。</li> <li>単元を通して探究の過程を振り返り、自己の変容を振り返ろうとする。</li> </ul>	知 I  態 I	○	<p>・化学変化とイオンについて理解している。 〔発言分析・記述分析〕</p> <p>・単元を通して探究の過程を振り返り、自己の変容を振り返っている。 〔発言分析・記述分析〕</p> <p>② 学習の成果を実感できる振り返り</p> <p>④ 生徒のつまづきに対応した授業改善</p>

## 7 本時の指導（7時間目/全9時間）

### (1) 目標

電極における変化をイオンのモデルを用いて表現することを通して、電極で生じた電子が回路に電流として流れることをイオンのモデルと関連付けて微視的に捉えて説明できるようにする。

### (2) 評価規準

電池の中で起こっていることを、イオンや電子のモデルを用いて表現している。

「思考力・判断力・表現力」

(3) 展開

段階	学 習 活 動	指導上の留意点 ◇：評価 ①～⑤：校内研究との関わり
導入 3分	<p>1 自然事象に対する気付き ダニエル電池について、電流が流れることや電極で起こる変化に課題意識をもつ。</p> <p>2 課題の設定</p>	<p>・電流が流れる理由や電極で起こる変化など、ダニエル電池の原理について問題提起する。</p>
展開 30分	<p>3 電極の変化をしめす 数日間、電流を流し続けた結果、電極でどのような変化が起きているか確認する。</p> <div data-bbox="229 689 641 810" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(結果の例) ○亜鉛板がとけている。 ○銅板では銅が付着している。</p> </div> <p>4 考察・推論 (1) ICT を活用し、電極における変化をイオンと電子のモデルを用いて表現する。 (2) 電極で起こる化学変化を反応式で捉えて、イオンと電子の結びつきを考える。</p> <div data-bbox="229 1066 807 1330" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(考察の例) ○亜鉛板がとけると、電子が放出される。この電子が導線を通して、銅板に移動する。 ○硫酸銅水溶液中の銅イオンと電子が結びついて銅が発生する。 ○導線を電子が移動することで電流をとり出すことができる。</p> </div>	<p>・時間経過による電極の変化について示す。</p> <p>③ ボルタ電池とのちがいについて確認する。</p> <p>・個人で考えた後、グループで考えを共有させて、電極の変化を反応式で捉えたり、電子の授受に注目させたりする。</p> <p>① ICT を活用し、電極における変化と電極で生じた電子が回路に電流として流れることをイオンのモデルを用いて説明できるようにする。</p> <p>③ 電極の化学変化と関連付けて、電子の数が陰極と陽極で同じであることを確認する。</p> <p>◇ 電池の中で起こっていることを、イオンや電子のモデルを用いて表現している。</p>
終末 17分	<p>5 結論</p> <div data-bbox="229 1402 1426 1509" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(結論の例) ○亜鉛板がとけることで電子が放出され、それが導線を伝わって銅板に移動する。この電子が水溶液中の銅イオンと結びつくことで銅が付着する。電流をとり出せるのは、電子が導線を移動しているから。</p> </div> <p>6 振り返り ICT を活用し、本時の学習内容をカード(①～⑤)に整理して発表する。</p> <div data-bbox="229 1666 1209 1886" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(振り返りの例) ① ダニエル電池の原理について考えました。 ② 亜鉛板では、水溶液に溶けて電子が放出されます。 ③ その電子が導線を通して、銅板の方へ移動し、水溶液中の銅イオンと結びつきます。 ④ 銅イオンと電子が結びつくことで銅ができます。 ⑤ 電流が流れる理由は、それぞれの金属板で電子のやり取りがあるからです。</p> </div>	<p>・生徒が自分のことばでまとめられるようにする。</p> <p>② 探究の過程で獲得したことをキーワードとして整理し、相手にわかりやすく伝える場面を設定する。</p>

## 8 板書計画

### ■学習課題

ダニエル電池の原理をどのように説明したらよいか

### ■結果

○亜鉛板（－極）      ○銅板（＋極）

※電極の変化を示す

### ○ダニエル電池のモデル図

※ダニエル電池のモデル図を示す

### ■考察

- 亜鉛板がとけるときの、電子が放出される。この電子が導線を通して、銅板に移動する。
- 硫酸銅水溶液中の銅イオンと電子が結びついて銅が発生する。
- 導線を電子が移動することで電流をとり出すことができる。

### ■結論

※理科の考え方の言語ラベルを示す