

Welcome to the Battery World

バッテリー人材育成に資する
教育プログラム



目次

| 単元について P.2

単元設定の背景
教材の立ち位置
対象となる学習者(生徒・学生)
協賛企業

| 教材全体について P.3

単元目標
単元の評価基準
教材の構成

| 指導例 P.4

ねらいと学習活動
評価について
展開例(全4時間)

| 各ページの詳細

1章 1節	P.13
2節	P.22
2章	P.26
3章 1節	P.32
2節	P.36
3節	P.44
参考資料	P.48
4章 1節	P.49
2節	P.53
3節	P.56

1時間目 展開例(1/2)

本時の目的

身近に存在する電池の中からリチウムイオン電池に注目し、リチウムイオン電池の発展によって生活が豊かになってきたこと、環境面でも二次電池が社会的に注目されていることを学ぶ。

時間	ページ	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	P.3~P.4	<p>本時のねらいを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今、リチウムイオン電池が注目されている理由を学ぼう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・過去に学習した内容（電気回路など）に触れながら、これから4時間かけてバッテリーについて学ぶことを確認し、授業への関心を高める。
展開 40分	<p>P.5~P.6</p> <p>P.7</p> <p>P.8~P.15</p>	<p>身近な電池からリチウムイオン電池に注目し、リチウムイオン電池の発展や適用事例、それによる生活の変化を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電池は日常生活の様々な場所で使われており、その中でもリチウムイオン電池の発展は、私たちの生活を便利・豊かにした。 ・リチウムイオン電池は深海～宇宙まで様々な場所で使われている。 ・リチウムイオン電池の適用事例 <ul style="list-style-type: none"> ・車載用(PHEV・EV) ※参考 大正時代の鉛蓄電池を使ったEV(デトロイト号) ・特殊用途リチウムイオン電池 (しんかい6500、航空機、ロケット、衛星など) ・定置用電池の使い方 ・産業用リチウムイオン電池の仕組みと適用事例 (太陽光発電、風力発電) 	<ul style="list-style-type: none"> ・スライドのイラストを例に種類を問わず身近な電池を数多くあげ、電池が日常生活にかかせないものであることを示した後にリチウムイオン電池に話を絞り、リチウムイオン電池の発展が利便性の向上に大きく関わっていることに注目させる。 ・日常生活だけでなく、深海から宇宙、産業用電池まで様々なフィールド・用途で使われていることを紹介する。
ワーク 15分		<p>ワークに取り組み、バッテリー(電池)の発展についての理解を深める。</p> <p>【ワーク】 バッテリーが生まれたことで世の中はどんな風に便利になった？ 今、この社会に存在する便利なものが、昔はどうだったのかを考えてみよう！</p> <p>例) Switchのような様々なゲームがあり、多様に楽しめる。 →昔はもっとゲームの種類が少なかった。また、家でしかゲームは出来なかった。 暑い日にはハンディファンが便利。 →昔は持ち運べる扇風機はなかった。もっと昔は、うちわを使って自分であおいでいた。 ファンのついている作業着で、暑い日にも涼しく作業ができる。 →昔は、ファンのついた作業服はなかった。安全上半袖で作業することもできず、体調を崩す人がいた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートを使用する。 ・バッテリーの発展により生活が大きく変わることを強調するため、「便利なもの」をあげるだけではなく、以前はどうだったか、「便利なもの」が生まれてどうなったのか、まで考えるよう声をかける。

1時間目 展開例(2/2)

本時の目的

身近に存在する電池の中からリチウムイオン電池に注目し、リチウムイオン電池の発展によって生活が豊かになってきたこと、環境面でも二次電池が社会的に注目されていることを学ぶ。

時間	ページ	学習活動	指導上の留意点
展開 40分	P.16 P.17~P.19 P.20~P.21	<p>地球温暖化の仕組みについて学び、CO2削減に二次電池が寄与できることを理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化とは <ul style="list-style-type: none"> 太陽光によって暖められた地表からは熱が出ている。 その熱を二酸化炭素などの温室効果ガスが吸収し大気が暖められている。 しかし産業革命以降、温室効果ガスが急速に増加したため、地表の温度が上昇している。 二酸化炭素濃度と気温は年々上昇している。 地球温暖化が進むと様々な事態が起こり得る。 <p>CO2削減に向けて</p> <ul style="list-style-type: none"> CO2削減のための目標や取り組み (カーボンニュートラル、SDGs、再生エネルギーへの転換) CO2削減に向けて電池ができること (電気自動車や自然エネルギー発電への転換) 	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化が進むことで起こる弊害が多岐にわたる事を強調する。 3時間目で視聴する動画の冒頭でカーボンニュートラルに触れているため、CO2削減に向けた取り組みの紹介ではカーボンニュートラルの考え方を中心に説明する。
まとめ 5分		<p>本時の内容を振り返る。</p> <p>今、リチウムイオン電池が注目されている理由</p> <ul style="list-style-type: none"> リチウムイオン電池は様々な用途で使われており、その発展によって私たちの生活はより便利に、豊かになっている。 環境問題への取り組みとしてもリチウムイオン電池の発展が注目されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 数ある電池の中で「なぜ今リチウムイオン電池について学ぶのか」を確認し、これからの学習に対する興味関心を高める。

工程プロセス①混練

リチウムイオン電池製造プロセス

STEP 01

混練

世界の鉱山から採掘したリチウムなどを加工し、リチウムイオン電池の粉末状原料を作る



リチウム化合物 正極活物質（リチウム金属酸化物）



負極活物質（炭素粉末：鉛筆の芯などにも使われます）

リチウムイオン電池製造プロセス

STEP 01

混練

粉末状原料を工場に搬送し、材料を窯の設備に入れる

混練工程
液体と共に、粉末状原料をペースト状になるまで混ぜ合わせます

高速回転




ページ	主な発問
P.44~46	混練工程とは粉末材料に液体を加え、混ぜて練ってペーストを作る工程です。リチウムイオン電池の原材料は、世界中から集められています。この工程では、世界の鉱山から採掘したリチウムなどを加工し、リチウムイオン電池の粉末状原料を作ります。

「ダマ」なく均一に材料を混ぜる！

200リッタークラスの大釜で大量の粉と溶媒（水）を混ぜてペーストを作る。

・量産のためのポイント：「ダマ」は不良の元になるのでNG。

・イメージしやすいよう、身近なものを例にあげ問いかけてください。

「ホットケーキを作る時、ホットケーキミックスの粉と牛乳（水）を混ぜると出来る「ダマ」をなくすにはどうしたらいいでしょうか？」

【授業との関連】

- （化学）粉の表面状態を分析して、液なじみを良くするための分散材を活用
溶剤（負極の場合は水）は、後工程で乾燥して飛ばすため、できる限り少ない量に制限
溶媒等の危険性（引火点、発火点、爆発限界濃度）を理解して安全に製造
- （機械）釜の中で回るハネの設計を、壁面でダマをすりつぶせる形状にする
- （電気・制御）設備で自動で粉、溶剤の投入量を細かくコントロールして、固形分が高い状態で
餡子を「練る」ように混ぜてから溶剤の量を増やして均一なペーストを製造。

混ぜた後、「粘度」は一定に、異物が混入していない最適な状態を管理して塗工工程へ！

STEP02の塗工工程で求められる「粘度」に合わせる。

髪の毛の直径程度（約80 μ m）の微小な異物でさえ入らないように管理する。

・量産のためのポイント：「異物混入」は不良の元になるのでNG。

【授業との関連】

- （化学）電池に有害となる異物（コンタミ）の条件を実験して定義する
材料の混合する割合を、小型電池試作と電池性能評価を通して設計する
- （機械）電池に有害となる異物（コンタミ）を混入させない様、設備素材を選定する
摩耗による異物混入を防ぐ対策をした混練機を設計。
後工程につながる配管に異物回収フィルターを設けて万が一混入してしまう「異物」が
後工程に流れない設計をする。

【人の関わり方】

混練機やポンプなどロット替えによる「ダマ（塊）」は不良の原因になります。

また、設備メンテナンス時の異物発生も厳禁であることから、いつでも良品を作れる状態を維持する潤滑剤を用いたメンテナンスや、ポンプ保全等の保全作業が重要となります。

ワークをしてみよう

年 組 番 氏名 (_____)

1章 | 今、バッテリー(電池)について学ぶ理由

【ワーク】
 バッテリーが生まれたことで世の中はどんな風に便利になった？
 今、この社会に存在する便利なものが、昔はどうだったのかを考えてみよう！

例)
 Switchのような様々なゲームがあり、多様に楽しめる。
 →昔はもっとゲームの種類が少なかった。また、家でしかゲームは出来なかった。
 暑い日にはハンディファンが便利。
 →昔は持ち運べる扇風機はなかった。もっと昔は、うちわを使って自分で仰いでいた。
 ファンのついている作業着で、暑い日にも涼しく作業ができる。
 →昔は、ファンのついた作業服はなかった。安全上半袖で作業することもできず、体調を崩す人がいた。

便利だと思うもの	昔はどうだったのだろう？

主な発問

バッテリーが生まれたことで、世の中にどんな変化があったのでしょうか？
 身近にある「便利なもの」が以前はどうだったのか、バッテリーの進化のおかげで
 どんな風に便利になったのか、考えてみましょう。

(回答例)

今: Switchのような様々なゲームがあり、多様に楽しめる。
 以前: 昔はもっとゲームの種類が少なかった。
 また、家でしかゲームは出来なかった。

今: 暑い日にはハンディファンが便利。
 以前: 昔は持ち運べる扇風機はなかった。
 もっと昔は、うちわを使って自分であおいでいた。

今: ファンのついている作業着で、暑い日にも涼しく作業ができる。
 以前: 昔は、ファンのついた作業服はなかった。
 安全上半袖で作業することもできず、体調を崩す人がいた。

補足説明

- ・目安時間: 15分
- ・記入が進まない生徒には、教室や自宅にある電化製品から「身近なもの」を設定
 するよう呼びかけ、それがどんな風に便利なのか、その便利さはどんな技術の
 進化によるものなのかを考えてみるよう呼びかけてみてください。
- ・時間配分に応じて、グループ内で回答を共有し意見を言い合う、クラス内で発表
 するなど、自分の考えを発信できる機会を設けてください。