

第2版P.17～P.24『充電しなくても使い続けられる不思議な電池』より

①充電しなくても使い続けられる不思議な電池

～燃料電池の学習から、環境保全への関心を高める授業実践～

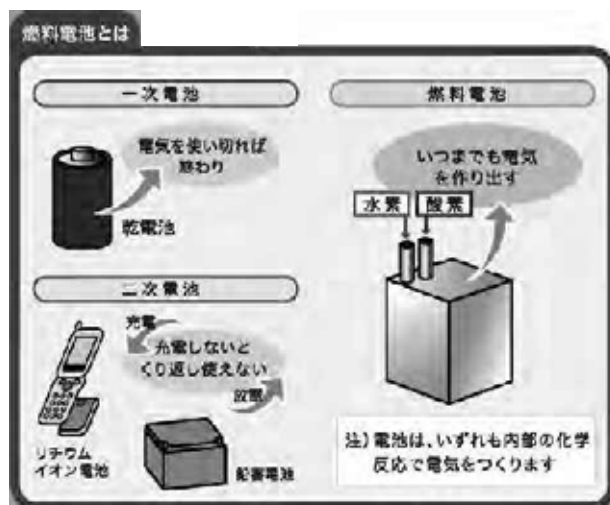
枳形中学校 3年 理科

1. 活動のねらい

- ・燃料電池のしくみを理解し、その有用性を知る。
- ・燃料電池自動車の模型による実験から、先端技術に触れ、科学や科学技術に対する興味・関心を高める。
- ・話し合い活動を通して、自然環境の保全への関心を高めるとともに、科学技術の発展と環境保護のつながりについて考える。

2. 活動上の留意点

この活動は、知識の習得だけではなく、学習内容が社会においてどのような場面で実際に活用されているのか、その科学技術が環境問題の解決にどのように貢献しているのかを指導する必要がある。活動を通して、生徒の科学技術に対する興味・関心を高め、さらには環境との関わり方を考え直すきっかけ作りを目指したい。さらに、学習内容が社会生活において役立つということに気づかせ、今後の学習活動への意欲の向上にもつなげていきたい。



川崎サイエンスワールド第2版P18

3. 副読本活用のポイント

- ①「川崎サイエンスワールド」を資料として活用することで、燃料電池の使用例やその優れた発電効率、環境負荷の少なさなど、燃料電池の有用性についての学習を十分進めることができる。また、それと並行して簡易電気分解装置の作成や燃料電池自動車の模型を走らせる実験といった体験的な学習を行うことで、先端技術をより身近に感じさせることができる。
- ②「川崎サイエンスワールド」より得た知識をもとに、話し合い活動を行うことで、より知識や考えが深まり、環境への関心が高まる。

4. 実践例

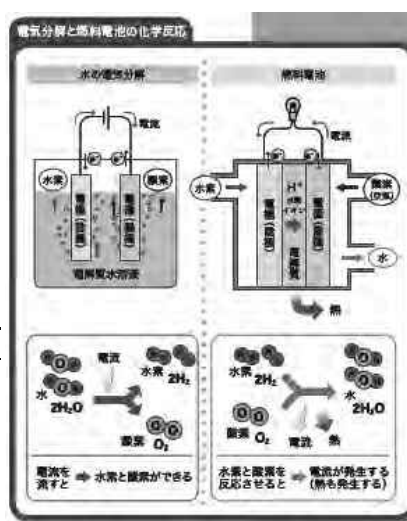
・1～8時間目 「水素液とイオンの学習」

・9時間目

各グループで右図の簡易電気分解装置を作成し、2年次の学習内容を確認しながら手回し発電機でケース中の水に電流を流して電気分解を行った。その後、手回し発電機を電子オルゴールに繋ぎ換え、音楽が流れることを確認させた。なぜこのような反応が起きるのが「川崎サイエンスワールド」(P19)を見ながらそのしくみを学習した。また、5～6時間目のイオンに関する授業において「電流の正体」について学習しているので、そのことと関連づけながら燃料電池のしくみを説明した。



簡易電気分解装置



川崎サイエンスワールド第2版P19

簡易電気分解装置のフィルムケースの中には、水酸化ナトリウム水溶液を入れるのが一般的だが、実験をより身近に感じさせるために、今回は紅茶を使用した。

・10時間目

前時で学習した燃料電池の使用例として燃料電池自動車を取り上げ、その模型を実際に走らせる実験を行った。さらに、「川崎サイエンスワールド」を用いて家庭用燃料電池についても学習し、燃料電池が様々な場面で利用されていることを知り、その有用性について理解を深めた。
(※燃料電池自動車の模型は川崎市環境局、または川崎市総合教育センターから借りられます)



川崎サイエンスワールド第2版P22

・11時間目

ここまでの学習をもとに、「燃料電池のメリットとデメリット」「燃料電池の有用性」「燃料電池の課題」の3点について話し合い活動を行った。最後に「川崎サイエンスワールド」(P23)のインタビューを読み、企業の取り組みや今後の課題について学習した。

5. ふりかえり

実験器具を自分たちで作成したことや、模型を実際に走らせる実験を行ったこと、また、様々なメディアで燃料電池自動車や家庭用燃料電池システムが紹介されていることで、燃料電池を身近に感じさせることは比較的容易にできた。しかし、なぜ企業が燃料電池を利用した製品を頻繁に開発し、普及が必要とされているのかについては知識が浅いということが授業中の発問や授業の感想から明らかになり、今回実践した授業の必要性を実感した。

②太陽のエネルギーを利用する！

～最先端技術とものづくりからエネルギー変換を体験する取り組み～

西生田中学校 3年 理科

1. 活動のねらい

- ・エネルギー変換に対する理解を深める
- ・ものづくりを通して最先端技術に触れ、科学に対する興味・関心を喚起する。
- ・エネルギーの変換効率についての考えを深める。

2. 活動上の留意点

エネルギーの移り変わりについて、理科の教科書の中では、手回し発電機にいろいろな実験器具を接続し、エネルギーの変換を体験しながら学んでいく。しかしそのすべてのエネルギーの源をたどると、最終的に太陽からのエネルギーへとたどり着くことについては、図示している程度で終わっている。そこで「川崎サイエンスワールド」を用い、太陽とエネルギーの関係について学習を深めていく。

また、光エネルギーを直接電気エネルギーへと変換している太陽電池についても、教科書で扱ってはいるが、一般的に扱われているシリコンを利用したものは既製品のため、生徒はそのしくみに対しての印象は薄いようである。そこで、「川崎サイエンスワールド」に掲載されている色素増感型の太陽電池を「ものづくり」という観点から扱い、科学に対する興味・関心を促した。また、この色素増感太陽電池は最先端技術として取り上げられている一方、課題も多く含んでいるため、これについての考察を行った。



3. 副読本活用のポイント

- ①授業で学んだ原理と日常生活の現象を関連させる手段のひとつとして、「川崎サイエンスワールド」を利用できる。
- ②単元の学習において、「川崎サイエンスワールド」を活用することにより、最先端技術を「すごいもの」としてだけでなく、「身近なもの」としてとらえることができる。

4. 実践例

時間	学習内容
1	エネルギーとは何かについて考えることから始まり、「位置エネルギーの大きさは何と関係あるのか」について、実験を行いながら学習した。
2	位置エネルギーと運動エネルギーがお互いに移り変わっていく関係について触れ、また、エネルギーにはいろいろな種類があることを学んだ。
3	手回し発電機を使い、発電したエネルギーをいろいろなエネルギーに変換する実験を行い、どのようなエネルギーに変換されているかを考察した。
4	エネルギーの変換について考えた後、火起こしや水の電気分解の実験、さらに手回し発電機どうしをつなげてまわす実験を行った。
5	前時の実験で、手回し発電機どうしをつなげて片方を10回まわしてみたところ、もう一方の手回し発電機は6～8回しかまわらなかったことから、残りのエネルギーはどうなってしまったのかを「エネルギー保存の法則」をもとに考察した。そして、同時に行った火起こし・水の電気分解実験も含め、エネルギーの変換効率について話し合った。さらに今まで学習したすべてのエネルギーの源をたどっていくと、そのエネルギーはすべて太陽からのエネルギーに行き着くことを、教科書と「川崎サイエンスワールド」を用い、学習した。
6	エネルギーの変換効率を考慮したとき、太陽からのエネルギーを直接電気エネルギーに変換している、という点で太陽光発電が最も効率がよいという考えにたどりつき、そのしくみを理解するために、実際に太陽電池の制作を行った。「川崎サイエンスワールド」に記載されている色素増感太陽電池を制作し、そのしくみを理解しながら発電をするところまで行った。
7	前時までに作った色素増感太陽電池をもとに、現在使用されているソーラーパネルのメリットやデメリットを話し合った。また、現在使用されているソーラーパネルと今回の色素増感太陽電池を比較し、色素増感太陽電池の優れている点、及びこれからの課題について話し合った。

5. ふりかえり

最先端の科学技術が身近なところで開発され、使われていることに生徒たちはとても驚いていた。また、そのしくみについて、この単元の学習を通して理解を深めることができ、その点で「川崎サイエンスワールド」の活用はとても有効だった。その一方、この単元を苦手とする生徒も見受けられた。そのような生徒にも教科書の学習内容と「川崎サイエンスワールド」の内容がつけられるように、活用に至るまでの授業の流れをわかりやすく工夫していくことが大切である。

【生徒の感想より】

今回の実験の原理はとても難しかったけど、実際に太陽電池が作れて、とても良かったです。太陽電池は、意外と身近な所にある物から作れることを知り驚きました。この太陽電池は、誰でも簡単に作れることが利点だけど、すごく大きい物でないと、ほとんど電流が流れないという欠点があるので、家庭で作って使うことは難しいのではないかと思います。今度はもっと大きいセルを作りたいです。



③世界にたったひとつだけのカギ

～最先端技術の情報社会から安全性を学ぶ～

西生田中学校 1年 技術科

問い合わせ

株式会社富士通研究所 TEL044-754-2613

<http://jp.fujitsu.com/labs/>

1. 活動のねらい

- ・コンピュータの構成と基本的な情報処理のしくみを知る。
- ・情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用のしくみを知る。
- ・著作権や発信した情報に対する責任のあり方を知り、情報モラルについて考えることができる。
- ・情報に関する技術の適切な評価・活用について考えることができる。

2. 活動上の留意点

この学習では、情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得させるとともに、情報に関する技術が、社会や環境に果たす役割と影響について理解を深めさせる。また、情報に関する技術の進展が、社会生活や家庭生活を大きく変化させてきた状況を知り、情報に関する技術が多く産業を支えていることについても理解させる。

新しい学習指導要領では、小学校におけるコンピュータの基本的な操作の学習が開始されるため、発達段階に応じた情報モラルの学習に留意しなければならない。その中で、常に変化する情報社会に対応した最先端の技術を学ぶことによって、今後のよりよい社会を築くための情報に係る技術を適切に評価し、活用する能力と態度を育成したい。

そのために、「川崎サイエンスワールド 手のひら静脈生体認証のしくみ」を学習の中で活用し、最先端の情報に関する技術を知ることによって、より一層の知識と関心を深め、また情報に対する責任のあり方を考えさせていく。

3. 副読本活用のポイント

- ①最先端の情報ネットワークに関する技術を学ぶ際、
「川崎サイエンスワールド」の活用は効果的である。
また富士通研究所の方々の講義を受け、認証装置を体験することにより、より理解が深まる。
- ②「川崎サイエンスワールド」を活用することにより、
身近な日常生活（コンピュータやATMなど）の中に最先端の技術が利用されていることについて、よりいっそうの興味・関心を持たせることができる。



4. 実践例

・ 1～3時間目まで

1時間目では基本的な情報通信ネットワークのしくみを知り、2時間目ではインターネット検索のしくみを学んだ。その中で実際にインターネット検索エンジンを利用し、必要な情報を検索する活動を行った。

また電子メールを利用し、ルール、マナーについて学んだ。3時間目では著作権や個人情報について、最近のニュースなどの具体例を通して理解した。また、ネット犯罪についてシュミレーションサイトを利用し、ウイルス感染やフィッシング詐欺について体験した。

・ 4時間目

前時までの授業を振り返り、ネット犯罪や個人情報の保護などの情報ネットワークの安全性を考え、さらに最先端の情報ネットワークに関する技術を学ぶために、「川崎サイエンスワールド」(世界にたったひとつだけのカギ[手のひら静脈認証])を用いて授業を行った。

本時では「(株)富士通研究所」の方を講師に招き、生体認証の説明をうけ、認証の体験学習を行うことができた。

・ 講義の内容

①生体認証とは

「自分を証明すること」によって、他の人が自分のふりをするのを防ぐことになり、個人情報なども守ることができる。それには証明できる鍵やパスワードが必要である。

しかし、物としての鍵や暗号化されたパスワードは、紛失したり忘れたりしてしまう。そこで自分の身体を利用した鍵(生体認証)を使うことで、紛失を防ぐ技術が発明された。

②指紋認証について

事前に登録された指紋と認証センサを通して、読み取った指紋の特徴点を比較し、認証ができる。

③手のひら静脈認証について

手のひらの血管を使って人間を認識すること。手をよく見ると薄青い血管(静脈)があり、これも指紋と同様に、世界にひとつしかないパターンになっている。赤外線カメラを通して、静脈が浮き出して見え、そのパターンをコンピュータが認証をするしくみである。

・ 指紋認証と手のひら静脈認証を体験

自分の指紋をコンピュータで登録し、再度、指紋をセンサで読み取らせ、認証する体験を行った。生徒にとって、自分自身の指紋や静脈を画像で見るとは初めてのことであり、真剣に取り組んでいた。そして、認証されたときの、「ほっと」した表情になる生徒の姿は印象的であった。

富士通研究所の方の協力により、多くの生徒が指紋認証と手のひら静脈認証を体験することができた。この指紋認証はコンピュータに普及し、手のひら静脈認証は銀行のATMやドアの鍵として世界的に使用されており、生徒にとって、最先端の技術を体験した実学的な学習となった。

5. ふりかえり

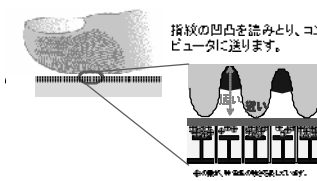
富士通研究所の方々の協力により、情報に関する最先端の技術を知り、体験することによって、技術が社会や環境に果たす役割について、より理解を深めることができた。また、情報の安全管理についても、最先端の技術を学ぶことで、今後のよりよい社会を築くための生徒の知識となった。

今後の課題としては、講師の方々がいなくても、「川崎サイエンスワールド」を使った授業ができるようにすることである。そのために、手のひら静脈認証装置に代わる教材を開発していきたい。「本人の認証」まではできなくても、実際に体験し、静脈を見ることで生徒の興味・関心を惹きつける授業づくりができると考える。

解説1 指紋センサの話

FUJITSU

●ひとつひとつの「箱」に溜まる静電気の量で、



引用元：(株)富士通研究所「やさしい技術講座」より

<http://jp.fujitsu.com/labs/techninfo/techguide/>

④エアコンはどうして冷えるの？

～より良い住環境にするための生活の工夫と副読本の活用事例～

大師中学校 3年 家庭科

1. 活動のねらい

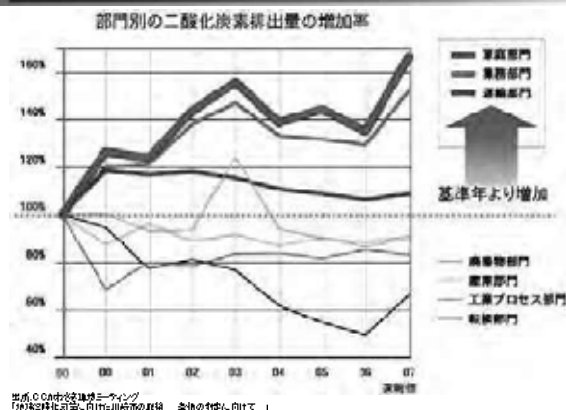
- ・環境に配慮した住生活を送ろうとする姿勢を身につける。
- ・住生活をより良くしていこうとする態度を身につける。
- ・持続可能な社会の構築を目指して最先端の技術が使われていることを知る。

2. 活動上の留意点

現在、私たちの生活では、快適さや便利さを得るために多くのエネルギーを消費しており、それが地球温暖化を招いているといわれている。ただ、その快適で便利な生活を手放すことが難しいのも事実である。この学習では、持続可能な社会の構築のためには最先端の科学が必要不可欠であることを、住居の学習を通して学ばせたいと考えた。また、本校では全館冷暖房完備の施設があり、一元的にコントロールするため、学校ではエネルギーの節約について実践しにくい状況にある。「川崎サイエンスワールド」（エアコンはどうして冷えるの？）の内容も大型施設に関連したものである。

そこで今回、自身の生活をより良く継続していくというねらいも踏まえ、それぞれの家庭で実践できる力を身につけるということに留意して取り組んだ。

家庭でのエコが必要な理由とは？



3. 副読本活用のポイント

- ①「川崎サイエンスワールド」を活用するにあたり、必要に応じパワーポイントやVTR等を併用すると効果的である。
- ②企業の方に来ていただくと、より生徒の関心を高めることができる。
- ③快適な環境には新しい技術が必要であり、先端技術の開発が持続可能な社会の構築につながることに気づかせることができる。

4. 実践例

・1時間目 身近な環境への関心から

事前に、次の授業では環境問題を取り上げることを伝えておいた。その上で、本時の授業の導入で生徒が知っている環境問題を挙げさせ、それらを改善するために自分が行っているエコ活動について発表し合った。これらの活動を通して環境問題について考えることを意識させ、また身近に感じさせるようにした。

この段階で「川崎サイエンスワールド」を配付し、JFEエンジニアリングの講師の方を紹介した。

・2時間目 JFEエンジニアリングの方の講義（パワーポイントを使用）

ねらい

- ・自分たちの快適な環境には最先端技術が活かされていて、その企業が身近にあることを理解する。

主な内容

- ・地球温暖化の現状について知る。
- ・家庭で出来るエコ活動について考える。
- ・VTRを見て、JFEエンジニアリングの取り組みが環境に配慮していることを知る。

・3時間目 まとめ

JFEエンジニアリングの方から「2020年にはどうなっていると思いますか？」という問いかけがあり、生徒はこの日の授業で自分が感じたことや、別の日の授業で見た環境問題のVTRを思い出しながら、さまざまな考えを記入していた。

26歳！結婚して子どもがいて…【生徒の感想より】

政府が25%CO2を削減するといったし、車やTV、冷暖房 etc の性能がよくなっていると思う。09年はエコ活動の時代だと思うし、地球が元の状態に戻るまで時間はかかると思うけど、自分たちがもっと心がければ地球は若返ると思います！まずは地域からね。

（女子生徒）

・4時間目 その後の授業

さらに考えを深めていく活動として、お互いの意見を交換した。

お互いの考えの違いや共通点を確認することができ、自分がこれからどんなことに取り組んでいったらよいか、もう一度考えるきっかけとすることができた。

5. ふりかえり

・生徒の先端技術への関心を深める

「川崎サイエンスワールド」を活用することで、生徒の環境問題への関心は確実に深まった。また、先端技術への関心を持たせることもできた。

・企業の方に授業をしていただく

企業の方が授業をすることで、生徒は緊張感と新鮮さをもって授業を受けることができ、関心の持ち方は非常に高まった。また、JFEエンジニアリングの方に作っていただいたパワーポイントを利用することで、環境を意識することや、先端技術への関心も深めることができた。環境問題を取り扱ったVTRを併用することで、高い効果が得られると考える。



⑤環境学習での活用

～地球環境問題「環境ワークショップ」に向けて～

南菅中学校1・2・3年 総合的な学習の時間

1. 活動のねらい

- ・地球環境問題に興味をもち、社会がどう取り組んでいるのかを学ぶ。
- ・様々な情報から、自分に必要なものを選択する力を身につける。
- ・自分たちに何ができるのかを話し合い、考え、行動する姿勢を身につける。

地球温暖化など、環境の変化については、日々いろいろな形で情報が流れており、興味・関心を持っている生徒は多い。そこで総合的な学習の時間で環境問題をテーマとし、1年生から継続的な活動を行ってきた。

中学3年間を通したねらいとして、生徒一人ひとりが環境に配慮した生活を、自分のこととして無理なく自然に過ごせるようになってほしいと考え、授業を計画した。そのために常に社会情勢に目を配り、タイムリーな情報を提供しよう心がけてきた。

また、環境問題にだけとらわれるのではなく、この学習活動を通して、自らの卒業後の生き方を考えていく力をつけることも大きなねらいとした。

2. 活動上の留意点

「環境ワークショップ」実施に向けては、企業の方との打ち合わせを綿密に行うことが大切である。特に以下の点に留意したい。

- ① どのような流れで中学校が環境問題に取り組んでいくのか。
- ② どのようなねらいで「環境ワークショップ」を企業の方と一緒に作っていくのか。

「川崎サイエンスワールド」を使うにあたって、3年間を通した環境学習指導計画の、どの場面で活用できるかを提案したい。



3. 副読本活用のポイント

- ①事前学習で利用することにより、生徒の興味・関心を高めていくことができる。
- ②まとめ学習で利用することにより、知識の定着をはかることができる。
- ③企業選択の際に、資料として活用することができる（企業訪問、ワークショップなど）。
- ④企業の事業内容を事前に把握でき、その上で企業の方に相談をするので、学校側の意図・要望を伝えやすい。

4. 実践例

(1) 企業訪問 [1 年次]

川崎市内及び都内・神奈川県内の企業24社を対象に、グループ(班)ごとに2社ずつ企業訪問をした。事前に4つの環境問題(A～D)から、班でテーマを絞っておき、訪問先でテーマに沿った質問をした。

①A：3R（リデュース・リユース・リサイクル）

②B：エネルギー

③C：自然

④D：ライフスタイル

訪問前の事前学習では「川崎サイエンスワールド」を利用することで、最先端技術をもった市内の企業が、どのような環境問題に取り組んでいるのかを具体的に知ることができた。また、新聞のエコ記事のスクラップをしたり、帰りの学活で環境についてのスピーチを行ったりした際にも、「川崎サイエンスワールド」の内容が参考となった。さらに、実際の企業訪問では、何う事業所を探す際にも活用することができた。

訪問後のまとめとして、ポスターセッションを行った。各企業が環境に配慮した製品やサービスの提供をしていること、事務的な仕事でも、普段から裏紙の利用など、多くのものを再利用している状況を知ったことは、生徒の意識改革につながっていった。

(2) 環境ワークショップ [2、3 年次]

「環境ワークショップ」では、2年次では7つの企業による講座、3年次では5つの企業による講座を設定した。生徒はそれぞれ1講座を選択し、体験学習に参加した。ワークショップでは、講座の中に作業的な活動場面を設定した。環境問題をより身近に感じ、今後、自分たちが生活していく上でのヒントが得られればと考えたからである。体験学習後、生徒による司会で話し合い活動を行った。企業の方々にはアドバイザーとして参加していただいた。

3年次の「環境ワークショップ」を行うにあたって、来校していただける企業をお願いする際に、「川崎サイエンスワールド」を活用した。

企業の方々には、学校側の趣旨を伝えた上で、この本の内容をベースに講師として講座を組んでもらうようお願いした。またNEDOの方には依頼した講座とは別枠で、昼休みに特別講座として燃料電池車の説明、さらに走行デモで試乗体験もさせていただいた。試乗した生徒は、その静音性と鋭い加速感に大変驚いていた。

講座によって多少難しい内容もあったが、そこが企業の方だからこそできるすごい部分であり、心をくすぐられたポイントだった。最先端技術や環境問題に熱意をもって取り組む企業の姿勢に、「もっと知りたい、わかりたい」という気持ちが、生徒に育った瞬間だった。

5. ふりかえり

2年次では、話し合い活動を通して学びを共有することができた。3年次では、「川崎サイエンスワールド」を大いに活用した。この本が常に手元にあることで、企業がどんなことをしているのか、本を開けば知ることができ、情報・知識の共有をしっかりと図ることができた。演示や展示での発表、ポスターセッションなどをしてきたが、内容をまとめていく過程で、この本が大変有効な資料となった。

また、3年次の「環境ワークショップ」では、「川崎サイエンスワールド」に掲載されている企業の環境問題に対する取り組みを身近に感じることができた。このワークショップを通して、『卒業後、環境に配慮した生活をどのようにしていこうか ～マイアジェンダ（環境に配慮した実践行動の宣言）をつくろう！～』という、生徒一人ひとりが宣言を考え、発表することにつながることもできた。