

理 科

兵地 梓

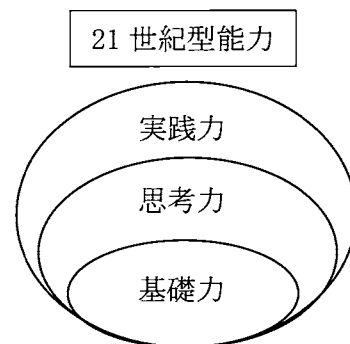
北村 太郎

西野 秀子

研究協力者 松原 道男(金沢大学)

1. ESDを進めるにあたって

学習指導要領において、中学校理科では「科学的に探究する能力の基礎」として「観察、実験の結果を分析して解釈し、表現する能力」を育成することを目標としている。国立教育政策研究所（以下国研）が整理した、資質・能力を育成するモデルである「21世紀型能力」は、「思考力」を中核に、それを支える「基礎力」と、使い方を方向付ける「実践力」の三層構造となっている。特に「実践力」には、世界に生きる力として、“持続可能な未来創り”が挙げられており、本校が研究テーマとして取り組んでいるESDと関連性があると考えられる。



また、中学校理科の学習内容を国研のリーフレットに記されている持続可能な社会づくりの構成概念のうち、「Ⅰ多様性」「Ⅱ相互性」「Ⅲ有限性」に従って捉え直してみると、全ての分野が複数の概念と関係していることがわかった。

そこで、平成26年度より、本校理科では、思考力の育成についてはこれまでの研究成果をもとに継続して指導を行い、その上でより日常生活や社会、環境の問題を捉えた課題設定の工夫や、教材の選び方の工夫を行ってきた。平成27年度は、他教科との教材のつながりを意識した授業を計画的に行うことで、さらに課題に対する関心を高め、科学的な思考力の育成にもつなげていきたいと考えている。

2. 能力・態度の育成にあたって

(1) 中心的に扱う能力・態度について

本校理科では、これまでの思考力に関する研究において、特に観察・実験を行う場面について検証を行ってきた。以下に観察・実験の場面において関連が深いと思われる能力・態度について記す。

- 自分で実験方法を考える→「②未来像を予測して計画を立てる力」
- 観察・実験の結果を分析、解釈し表現する→「①批判的に考える力」
「③多面的、総合的に考える力」
「⑥つながりを尊重する態度」
- 班で実験や話し合いを行う→「④コミュニケーションを行う力」
「⑤他者と協力する態度」
「⑦進んで参加する態度」

(2) 従来の研究とのつながりについて

本校理科では、平成25年度までの研究テーマとして、「科学的な思考力の育成」に関する内容を扱ってきた。そこで、理科における4つの観点のうち、「科学的な思考・表現」の達成目標の記述と、「ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度」のうち、平成26年度から特に中心的に扱ってきた①～④の能力との関連について、以下のように考えた。

「科学的な思考・表現」の達成目標…自然の事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、表現している。

上記の目標にあるように、目的意識を持って観察、実験を行うためには見通しを立てることが必要であり（②未来像を予測して計画を立てる力）、事象や結果を分析して解釈し、表現するためには、批判的に考えたり（①）、多面的、総合的に考えたり（③）することが必要である。また、他者とコミュニケーションを行うこと（④）で、さらにその考えが深まると考えられる。これらの①～④の能力・態度は、理科の学習の中でも培うことができるが、他教科とのつながりを意識して授業を行うことで、課題をより多面的、総合的に捉えたり、色々な視点から分析することで、批判的に考えたりすることができると考え他教科との内容のつながりにも着目して実践を行うことにした。

（３）教材の「つながり」について

昨年度のアンケート結果より、理科の学習内容自体は日常生活とつながっていると感じている生徒が各学年で90%を超えていた。他教科とのつながりについても80%以上の生徒がつながっていると感じていると回答していたが、学習する時期の差があったり、直接的には結びつかない内容であったりするため、関連性を感じられないと答える生徒も各学年で10%を超えていた。このことから、今年度の課題として、他教科との連携を深め、学習する内容や時期についてお互いに共有していくことが必要であると考え、実践を行った。

3. 成果と課題

（１）生徒の記述より（実践事例資料）

1年生

・実践事例 2-1

今回、私たちの班はオカサダモと光源装置との距離を広げていき、(30cmごと) 1分間にでる泡の量をはかっていきました。私たちは効率よく実験を進めることのできたので、300cm、3m 離れたところまでをはかれました。結果、光源装置との距離が広くなると、泡の量は少なくなるという正しい結果がでて、よかったです。でも私たちの班がやった3mの距離でもまだ7分以内でなくなるのは何m何mの時にためしてみたいなと思いました。あと、間伐をすると、見た目がよくなるだけだと思っていたけれど、今回、最後に間伐の話聞いて、木が成長しやすくなるという良い点もあることが分かり、間伐は大切なのだなと思いました。

新たな課題を見つけている生徒も多くみられた。

今回の実験は、班により、少し違う結果となっていたけれど、私の班は正しい実験ができて良かったと思います。
光合成は光が強い、よく光にも量に違いがあるというところに少し驚いた。電球の光ではなく太陽の光に比べてずっと増えると思いました。
葉っぱと植物は、呼吸しているかと思っていたけれど、昼間は光合成の方が土かんに行われているということがよく分かりました。オカサダモのような水中の植物は気体ではなく茎から気体をだしているという事を新たに知り、良かったです。
地上の植物は、水中の植物よりも光が強いとまとも弱いの差は大まかに、小まかに、それとも同じく、いろいろな気になります。

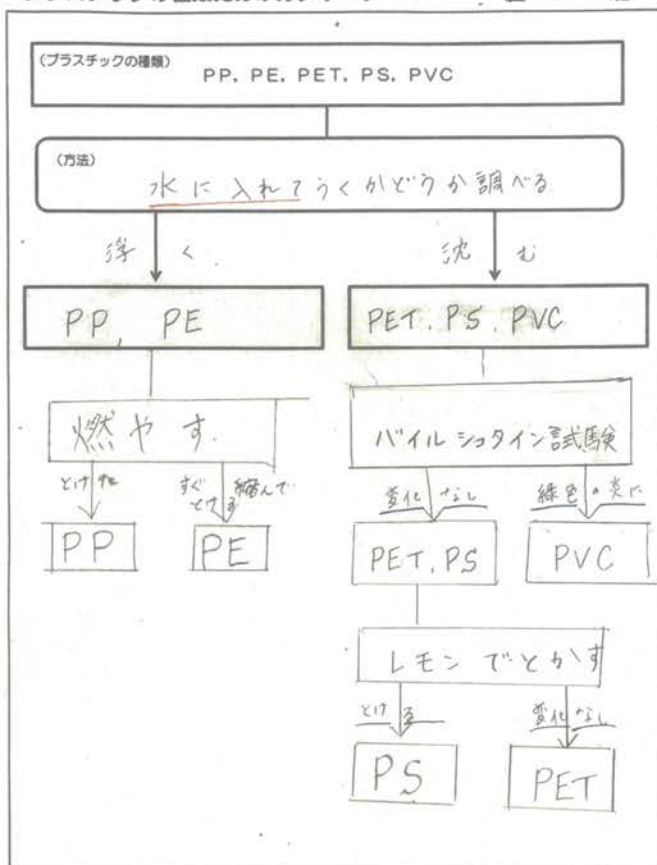
実際の自然と結びつけて考えている生徒も…

私の班では「光を当てた方が光合成がさかんになる」という考察になりました。しかし、真逆で「光を当てた方が光合成がさかんになる」という班もありました。このことから、何回か実験することにより正確な結果を出せるなと思いました。そのために、授業中も他ごとの結果を発表しているのだと思いました。また、植物の力を実感しました。1本1本からはほんの少しの泡ですが、世界中の植物で地球温暖化などの環境問題を防いでいるのだとよく分かりました。'自然'の大切さがよく分かりました。

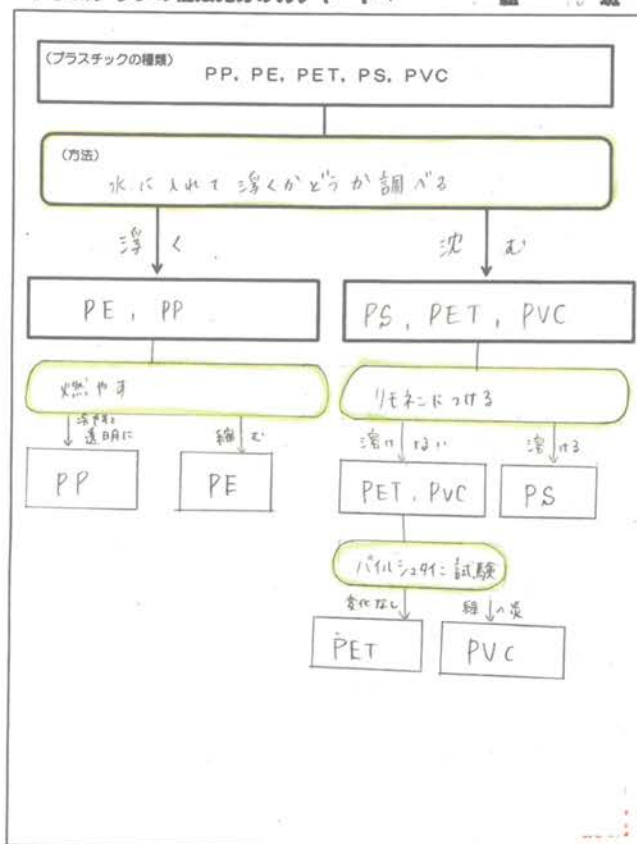
実験を失敗した班も、今後の課題や改善点を見つけていた。

・実践事例 4-2

プラスチックの種類見分け方チャート 組 班



プラスチックの種類見分け方チャート 組 班



各班で作成したプラスチックの種類見分け方チャートを用いて実験を行い、各自で考察を行った。



<考察>

◎ 考察

(どんな実験をしたか)「～を調べるために、～の実験を行った。」

食品用ラップA, Bの材料となるプラスチックの種類を調べるために、プラスチックの種類見分け方チャートをもとに実験を行った。

(結果からわかる事実は何か)「その結果、～となった。」

その結果、食品用ラップAは水に浮いて、燃やすと縮んだ。
また、食品用ラップBは水に沈み、レモンでこすっても反発が起きず、バイルシュタイン実験で緑色の炎が見られた。

(結論)「このことから、～ということがわかった。」

このことから、食品用ラップAはPE、食品用ラップBはPVCであるということがわかった。

実験結果をもとに、考察の書き方に従って各自の考えをまとめた。



◎ 考察

(どんな実験をしたか)「～を調べるために、～の実験を行った。」

食品用ラップA, Bの材料となるプラスチックの種類を調べるために、水に入れて浮くかどうか調べ、バイルシュタイン試験とモヤレちぢみ方を実験をした。

(結果からわかる事実は何か)「その結果、～となった。」

その結果は水に入れた時Aは浮き、Bは沈んだ。
Aはモヤレた時のちぢみかたが、PEのレジ袋に比べてゆっくりでストローのちぢみ方に似ていて、Bはバイルシュタイン試験をすると緑に火が変わった。

(結論)「このことから、～ということがわかった。」

このことから、AはPPでBはPVCということがわかった。

(本当は、AはPE(ポリエチレン)だそうです。
PEとPPは燃した結果がとても似ている。)

ポリエチレンとポリプロピレンは見分けにくい
ため、班によって結論が分かれていた。

- 「自分たちの生活にどんな影響があるか」

太平洋戦争は両国皆苦しい。太平洋戦争に負けた人々も、
地価の上昇し、日本海軍の反対で地価が下がり
上り、200年後には格差が生じる。

- アイスがおいしくなる。スイカも、 ⑤寒暖差大 → 防寒器具

- 「自分たちの生活にどんな影響があるか」

これは、年中乾燥によるもので、このほかの原因にもなる。森林が減少したため、日本海側で水不足と空気の汚染、植物も枯れたためのものである。密着したままになる。

3年生

実践事例1 有性生殖と無性生殖

振り返り
ディベートの内容が社会問題にまで発展するとは思っていませんでした。でも、有性・無性は食料にも関係することなので、理科の時間に社会問題について考えられたのはおもしろかったです。
クラスも2つに分けてディベートするのは楽しかったです。また良かったです。

振り返り
2つを考えていくといろいろなことが関係していて有性や無性のそれぞれの特徴は正反対で長所や短所がありおもしろいと思いました。また、人は有性生殖だけでもし無性なら考える食料問題など多死して大変だと思います。だから、世の中はそれぞれの生殖の仕方であまくつりあっているのだなと思います。世の中のバランスのすばらしさを感じました。

振り返り
有性生殖だけが、無性生殖だけかいいと言い切ることはできないと思った。有性生殖にも無性生殖にも良いところがあるのでどちらかによせしめようと、やっぱり食料不足や土地不足といった問題に直面してしまうかなと思った。

実践事例2 エネルギー

<振り返り>

移動距離は、高さ、速さの2乗、質量に比例していた。
高さが高いほど、質量が多いほど速さが速いほど距離は長くなりました。
つまり、そうであるほど仕事を多くしていると言えます。

数学と理科を組み合わせたより鮮明に結果がわかって理解を深めることができた。

でも、位置が高いのは最初は全く動かなかったが、右上の④の状態にある場合だと、前回のエネルギーの一定のエネルギーが、増える。④エネルギーの増加を意味する。



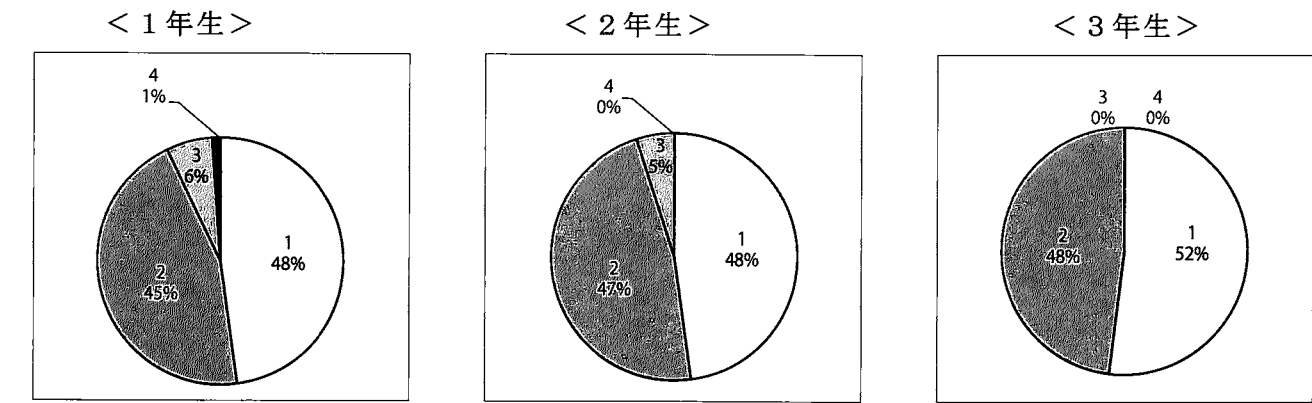
<振り返り> 理科の実験で得た結果を数学でグラフ、式に表したのは初めてでとても面白かった。実験では必ず誤差が出るし、グラフになるのかな、と思っていたら、これは二次関数のグラフになって驚いた。今までは普通に「高い所から落とせば大きい力になる」「重い物を落とせば大きい力になる」と思っていたけど、比例などの関係があると知って、より理解を深めることができた。

(1) 生徒アンケート結果

1～3年生の生徒を対象に、以下の4つの項目でアンケート調査を行った。

- ①：理科の学習内容は日常生活とつながっていると思うことはありますか。
(1：とても思う 2：思う 3：あまり思わない 4：全く思わない から1つ選ぶ。)
- ②：1について、理科でこれまで学習した内容について、日常生活に関わっていたり、役立っていると感じた単元や内容がありますか。(自由記述)
- ③：理科の学習内容は他教科の学習内容とつながっていると思うことはありますか。
(1：とても思う 2：思う 3：あまり思わない 4：全く思わない から1つ選ぶ。)
- ④：3について、理科でこれまで学習した内容について、他の教科の学習内容が活かされていたり、関連していたりすると感じた単元や内容がありますか。(自由記述)

① 日常生活とのつながり



② ①についての自由記述

<1 年生>

生命の分野 (植物のつくりと はたらき)	<div>・ 普段食べているもののつくり，繊維</div> <div>・ ミドリムシパン（ユーグレナ入り食品）</div> <div>・ 植林や伐採</div> <div>・ 植物によって酸素がつくられていること</div> <div>・ 植物の分類</div> <div>・ 花粉症</div>
物質の分野 (いろいろな物質・ 気体とその性質)	<div>・ 発泡入浴剤から二酸化炭素が発生すること</div> <div>・ 風船にヘリウムを入れる理由</div> <div>・ 水素自動車について</div> <div>・ アルミ缶とスチール缶の違い</div> <div>・ 洗浄剤や漂白剤の「まぜるな危険」について</div> <div>・ プラスチックの種類，リサイクル</div> <div>・ 調味料の見分け方</div>
エネルギーの分野 (光・音・力)	<div>・ 虫眼鏡，近視・遠視，目のレンズについて</div> <div>・ 鏡に映るしくみ</div> <div>・ 琴，ピアノなどのしくみ</div> <div>・ 花火や雷など音の聞こえ方</div> <div>・ 真空（チルド食品のパック）</div> <div>・ 普通に暮らしているときも空気の圧力をうけていること</div> <div>・ 光ファイバー</div> <div>・ モスキート音</div> <div>・ 救急車のサイレンの音</div>

< 2 年生 >

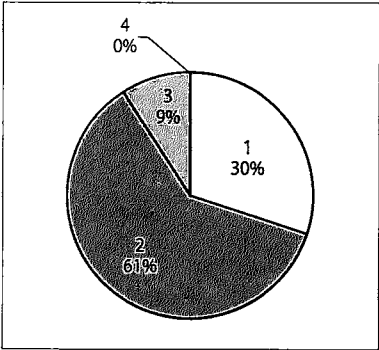
地球の分野 (地球の大気と天気の変化)	・天気予報　・気候の予想　・虹ができる理由　・空を見たときに、雲や天気がわかる　・もうすぐ雨が降るなど、自分の力で天気を予想できる　・観天望気　・窓ガラスに水滴が付く理由が分かり、窓ガラスに水滴が付かないようにするにはどうすればよいか発展的に考えられるようになった。　・放射冷却 ・風向きの理由　・地球温暖化などの環境問題　・日本の冬が寒い理由　・雲のでき方　・雲の種類と性質　・天気や四季の変化の理由　・台風の進路、危険半円　・海風、陸風
物質の分野 (化学変化と原子・分子)	・使用済みカイロ　・乾燥剤　・重曹の化学変化、カルメラ焼き　・鉄がさびること、海の近くはさびやすい　・脱酸素剤　・ロウソクの炎の温度　・二酸化炭素の発生について　・石灰乾燥剤に水を加えてはいけない理由　・電気自動車のしくみ ・製鉄　・普段使っているガスの火は燃焼であること
エネルギーの分野 (電流の性質とその利用)	・たこ足配線　・家電の表示の意味がわかった　・普段の使用している電力量がわかった　・家の電気は交流でカイロは並列つなぎ　・自転車のライト　・モーター　・発電のしくみ ・ゴム手袋の抵抗　・静電気のおこるしくみ　・ブレーカーが落ちるしくみがわかった　・地球温暖化などの環境問題 ・水に濡れると感電しやすくなる理由　・クリスマスのイルミネーションの修理　・ACアダプタの役割　・電磁石

< 3 年生 >

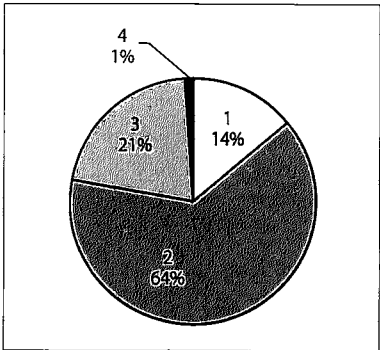
生命の分野 (生命の連続性)	・生命の誕生　・生殖と繁殖　・チューリップの球根（栄養生殖） ・遺伝（血液型）　・クローン　・大量生産、品種改良と生殖方法 ・トウモロコシの色
物質の分野 (水溶液とイオン)	・排水と中和　・「まぜるな危険」　・畑に石灰をまく ・電池のしくみ　・燃料電池と車　・ミカンの缶詰づくりと中和 ・飲料水の中のイオン　・イチゴジャムと酸性
エネルギーの分野 (力と運動) (仕事とエネルギー)	・てこの原理　・クレーン車のしくみ　・荷物を持つ力の分解 ・バス内での慣性の法則　・ジェットコースターのしくみ ・ブランコ　・発電
地球の分野 (地球の運動と天体の動き)	・日本の四季と太陽の高度　・月の満ち欠け　・冬至，夏至 ・季節と星座　・日の出，日の入り　・ナイル川の氾濫日の予測

③ 他教科とのつながり

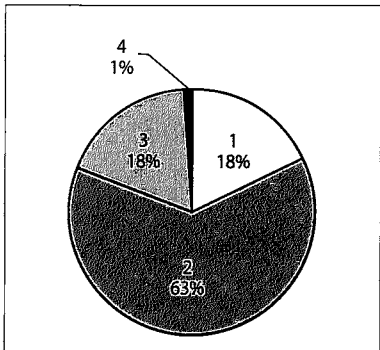
< 1 年生 >



< 2 年生 >



< 3 年生 >



④ ③についての自由記述

< 1 年生 >

生命の分野 (植物のつくりと はたらき)	<ul style="list-style-type: none">・ダイコンは大きな根？（国語）・植物の間伐や環境問題について（技術・社会）・社会の気候と作物の関係性について（社会）
物質の分野 (いろいろな物質・ 気体とその性質)	<ul style="list-style-type: none">・密度の計算（数学）・公害（社会）・プラスチックの性質と3つの視点（技術）・ペットボトルのリサイクル（家庭）・プラスチック繊維（家庭）
エネルギーの分野 (光・音・力)	<ul style="list-style-type: none">・ばねののびとフックの法則（比例）（数学）・鏡に映る像でXやYを使って方程式を立てた（数学）・本立てを組み立てるときの設計と力のかかり方（技術）・音の出る仕組み・楽器（音楽）・光のルクス（保健）

< 2 年生 >

地球の分野 (地球の大気と天気の変化)	<ul style="list-style-type: none">・気候（社会）・自然災害(社会、保健)・防災（社会）・英語授業での天気判断基準が明確になった。（英語）・数学の統計学・日本の四季(社会)・雨温図（社会）・モアイはかたる（国語）
物質の分野 (化学変化と原子・分子)	<ul style="list-style-type: none">・調理（家庭）・地球温暖化、大気汚染（社会）・比（数学）・青銅器、鉄器の歴史（社会）
エネルギーの分野 (電流の性質とその利用)	<ul style="list-style-type: none">・電気（技術）・電気料金の計算（数学）・世界のエネルギー，発電（技術）・回路の組み立て（技術）・方程式（数学）・比例（数学）・はんだごて（技術）・抵抗器やLED（技術）

< 3 年生 >

生命の分野 (生命の連続性)	<ul style="list-style-type: none"> ・生殖の働きと発達，命の誕生（保健体育） ・生殖と農業（社会） ・遺伝と確率（数学）
物質の分野 (水溶液とイオン)	<ul style="list-style-type: none"> ・洗濯と洗剤（家庭） ・燃料電池と再生可能エネルギー（社会） ・酸性と公害（社会）
エネルギーの分野 (力と運動) (仕事とエネルギー)	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーと速さの関係（2次関数）（数学） ・クリーンエネルギー（英語） ・電力の問題（社会） ・力の合成と分解（体育） ・力の分散と平行四辺形（数学） ・効率のよい発電方法（技術）
地球の分野 (地球の運動と天体の動き)	<ul style="list-style-type: none"> ・平行と合同を利用した南中高度の計算（数学） ・「月の起源を知る」（国語） ・月，太陽 ・太陽のあたり方と緯度，経度（社会）

アンケートの結果より，①については，1，2 を選択した生徒がどの学年でも全体の 90% 以上となり，多くの生徒が日常生活とのつながりを感じていることが分かった。日常生活とのつながりについては昨年度も 1，2 を選択した生徒が 90% 以上となっており，理科の学習内容自体が身近な現象を取り扱ったものが多いことから，生徒達も意識しやすいことが考えられる。また，②の項目についても，「植物には光合成が必要だとわかり，園芸委員などで植物を成長させるのに役立った」や「プラスチックの勉強をして，プラスチックの種類をしっかりと確認してごみを分別したりできるようになった。」（1 年生）のように学習した内容を普段の生活の中で生かそうとしている姿も見られた。

③については，1 年生では 90% 以上の生徒が他教科との内容のつながり（関連）を感じていると回答しているが，2，3 年生では昨年度と変わらず約 80% となったが，比較的多くの生徒がつながりを自覚していることが分かる。④の自由記述では，教師側が意識して E S D に関する話題を取り扱った内容を挙げている生徒が多かったが，日ごろの授業を通し，自らつながりを見いだしている生徒もみられた。

今後も他教科とのつながりを意識した授業づくりを継続し，生徒が特にどのような内容について他教科との関連を感じているか，ワークシートの記述内容についての質的な分析が必要であると考えている。

1 題材名 光合成

2 ねらい

- ・植物のはたらきと周囲の環境との関係について、光合成の量を調べる実験を通して考えることができる。

3 学習活動

この学習は、光合成の発展学習として行ったものである。前時までに、「植物は光合成を行うときに、二酸化炭素を取り入れている」ことを学習している。

- (1) 前回までの内容を確認し、「植物が少なくなったりして、光合成があまり行えなくなるとどんな問題が起こってしまうのだろうか」と生徒たちに問いかけたところ、多くの生徒から「地球温暖化がおこる」という意見が出た。「じゃあどうすれば地球温暖化を防げるのか」と問いかけると、「植林をする」などの意見が挙がった。「それでは、とにかく木をたくさん植えればいいのかな」と問いかけると、「ダメ」「小学校のときに木を切って光があたるようにするって習った」という意見が出たので、「そうやね。でも、せっかく植えたのに途中で木を切ってしまったらもったいないんじゃないか。本当に光の量を変えてあげることで光合成に影響がでるのか。」と話し、「光の量を変えることで、光合成の量はどのようにかわるのだろうか」という課題に対して各班に実験の計画を考えさせた。方法については、まずは全体でいくつか方法を挙げ、各班でどの方法を採用したいかを考えさせ、さらに予備実験を行って検証させた。

- ・光の量を変える方法→間に紙などの障害物を置く、鏡の枚数を変えて光を集める、光源からの距離を変える
- ・光合成の量の測定→オオカナダモの茎から一定時間に出る泡の数、ある個数の泡がでるまでにかかる時間

- (2) (1) で考えた実験を実際に行い、各班でノートに結果を記録し、考察を行った。
- (3) (2) で行った考察をもとに、班ごとにホワイトボードに考えをまとめ、クラス内で発表を行った。まとめの際に、林野庁のHPで紹介されている、間伐に関する内容を紹介し、間伐されたあとの木の活用法についても紹介をした。

4 ESDとの関連

(1) 構成概念

Ⅱ相互性…植物のはたらきと周囲の環境には相互に関連性があること

(2) 能力・態度

③多面的、総合的に考える力

【教科の目標（評価規準）】

- ・実験結果をもとに、植物に関わる環境要因について、多面的、総合的に説明することができる。

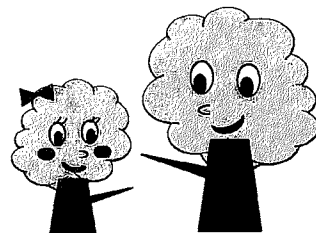
(3) 教材の「つながり」

①ESD関連分野 環境

②教科 社会、技術・家庭（技術分野）

③題材 「南アメリカ州」（社会 1年）

「世の中で求められる製品をつくろう」（技術 1年）



1 題材名 プラスチックの種類と性質

2 ねらい

- ・いろいろなプラスチックの性質を調べ、実験結果をもとにプラスチックの種類を区別できるようにする。また、自分たちで実際に調べた結果から、実際のペットボトルのリサイクルの過程で用いられている性質や方法についても知る。

3 学習活動

いろいろな物質とその性質の単元では、これまでに様々な物質の性質を調べ、その違いをもとに見分ける方法を考えてきた。今回のプラスチックの学習では、プラスチックの性質を調べ、その違いを知ること、PETボトルをリサイクルする際の分別の必要性について考えさせることにした。授業の流れは以下の通りである。



- (1) 身近なプラスチック製品について、各班で考えた方法をもとに性質を調べ、その結果を表にまとめる。

- (2) これらの調べた方法のうち、水に浮かぶかどうかについては、実際にペットボトルのリサイクルの過程でも使われていることや、PETを燃やした際に糸を引いたことから、ペットボトルはリサイクルされて繊維として使われることもあることを伝える。

- (3) (2)までの方法に追加して、プラスチックをさらに区別できる方法を教師から提示し、確かめさせる。

- (4) (1)～(3)で調べた方法を班ごとに整理し、「プラスチックの種類見分け方チャート」を作成させる。チャートをつくる際、ダイオキシン発生の危険性などを伝え、直接プラスチックを燃やさなくても見分けられる方法を優先的に用いることを伝える。(特にPVCについては注意させる。)

※出来る限り生徒の考えた方法で行わせたいため、うすめたエタノール水溶液を使って浮き沈みを調べる方法をこちらから提示するかどうかについては迷いましたが、「燃やす時間は短時間」「少量」「換気を必ず行う」ことを約束させ、行わせることにしました。

4 E S Dとの関連

(1) 構成概念

Ⅱ多様性…プラスチックには様々な種類があり、その性質の違いがプラスチックの分別やリサイクルにも役立っている。

(2) 能力・態度

③多面的、総合的に考える力

【教科の目標(評価規準)】

- ・実験結果をもとに、プラスチックを見分ける方法について、多面的、総合的に説明することができる。

(3) 教材の「つながり」

①E S D関連分野 リサイクル

②教科 英語、技術・家庭科

③題材 「リサイクル活動」(英語 1年)

「社会から求められる本立てをつくろう」(技術 1年)

「食生活と自立」(家庭 1年)

1 題材名 プラスチックの種類と性質

2 ねらい

- ・実験の結果をもとに、プラスチックの種類を特定させ、同じ製品でも使いやすさ、環境への影響などから、違う種類のプラスチックでつくられていることに気づかせる。

3 学習活動

前時までのプラスチックの学習では、プラスチックの性質を調べ、その違いから区別する方法を考えてきた。本時では、いろいろな製品をつくるときにも、プラスチックの様々な性質が考慮されていることに気づかせ、化学的な性質が環境へ与える影響などについて考えさせていくことにした。



- (1) 前時に作成した「プラスチックの種類見分け方チャート」をもとに食品用プラスチックA、Bの材料となっているプラスチックの種類は何であることを班ごとに実験させる。
- (2) 実験結果をもとに考察をまとめ、プラスチックA、Bの種類を特定する。(1つに決められない場合は、候補を2つくらいまでにしぼらせる。)
- (3) 発表を行い、全体で結果を共有する。
- (4) 発表をまとめ、その際に、「自分ならばラップA、Bのどちらを選ぶか」を問いかける。どちらが良いかを考える際に、技術で学んできた「社会的視点・経済的視点・環境的視点」から2つ以上の視点を考えてみるように伝え、ワークシートに考えを書かせる。

◎ 生徒のワークシートより…

～どちらを選ぶ??～
★あなたが選んだのは→

理由 環境にやさしく、安いから。Bは使いやすいけれど、マイナス面が多く、ダイオキシンの発生をおさえることは自分ではできないけれど、切れ味やくっつき具合は自分で工夫できるから。

～どちらを選ぶ??～
★あなたが選んだのは→

まず、1着り決めるのは「社会的視点」です。いくらダイオキシンが出ないとしても、安いとしてもにおいがもたせたり、すぐはがれてしまうのでは、使えません。使いがてのいいBにしました。また A=Bの値段を比較しても、大して差はないですが、少し高くては使いがてのいいBを選びました。

Aを選んだ生徒は環境的視点を重視している生徒が多く、Bを選んだ生徒は社会的視点を重視している生徒が多くみられた。ほとんどの生徒が、理科の学習で学んだことを含め、複数の視点から選択の理由を考えて理由を述べていた。

4 ESDとの関連

(1) 構成概念

Ⅱ 相互性…身の回りの製品には様々な種類のプラスチックが使用されているが、使いやすさや環境への影響なども考えて材料が選ばれている。

(2) 能力・態度

③ 多面的、総合的に考える力

【教科の目標（評価規準）】

- ・実験結果をもとに、ラップの材料となっているプラスチックの種類について、多面的・総合的に説明することができる。

(3) 教材の「つながり」

① ESD関連分野 材料の選択

② 教科 技術・家庭科（技術分野）

③ 題材 「社会から求められる本立てをつくろう」（技術 1年）



1 題材名 日本の四季

2 ねらい わたしたちの生活が気象・気候と深くかかわっていることを認識し、自然とうまくつき合
って生活するために大切なことを考えようとする。

3 学習活動

(1) 課題

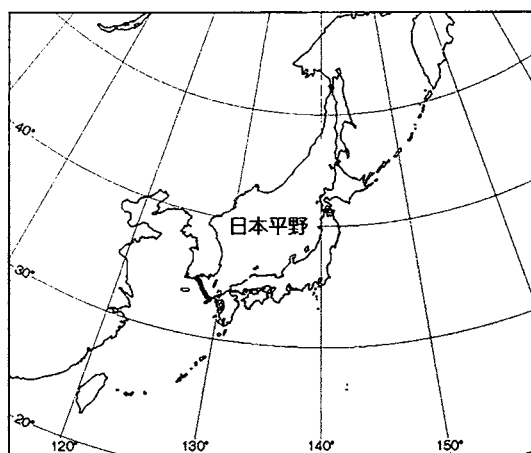
「もしも、日本海が日本平野だったら、
日本の気候はどう変わるか？」を、
いままでの日本の四季の学習内容をもとに
考える。特に、我々の生活に大きな影響を
与える「冬」と「夏」の気候に注目させ
地形が日本の気候に与える影響を考えさせた。

本課題で予想される変化を簡単に示すと、

「冬はより寒く、乾燥した気候になる」、

「夏、太平洋側はあまり変わらないが、

日本海側はより暑く乾燥した気候になる」である。



(北緯35°付近の距離) 0 1000(km)

(2) 問題解決場面 「(1)のように日本の冬と夏の気候が変化した結果、自分たちの生活に
どのような影響があるかを予想する。」

社会の授業「日本の気候」, 「世界各地の人々の生活と環境」で学習した内容とつなげて自分達
の生活がどのように変わるかを考えさせた。

生徒達の意見としては、

・冬は日本海側で冬でも外で部活ができる。星空がよく見えるようになり、天体観測がやりやすい。
洗濯物がかわきやすい。繊維産業はすたれる。

・夏は←乾燥しているから、脱水症状が増える。UVケアがより重要になり、日焼け止め、帽子など
がよく売れる。

・年間を通して、太陽光発電がしやすくなる。干害が起こる。貯水タンクが必要になる。冷暖房の
設備、エネルギーがもっと必要になり、地球温暖化する。日本海側が住みにくくなり、太平洋側と
の格差ができる。乾燥防止のための服装になる。学校も常時長袖になる。

以上のように、既習事項と関連づけて自分たちの生活の変化を予想することができていた。

4 ESDとの関連

(1) 構成概念

Ⅱ相互性…日本の周囲の地形、日本の気候、我々の生活に関連づけられる関係があること

(2) 能力・態度

②未来を予測して計画を立てる力

【教科の目標（評価規準）】予想結果に基づいて、我々の生活がどうなるかを予想することができる。

(3) 教材の「つながり」

①ESD関連分野 気候変動

②教科 社会科

③題材 「日本の気候」, 「世界各地の人々の生活と環境」

1	題材名 無性生殖と有性生殖
2	ねらい ・無性生殖と有性生殖の特徴の違いをもとに、ディベートを通して、生殖方法の使い分けの必要性を考えることができる。
3	学習活動 この学習は、無性生殖と有性生殖のそれぞれの特徴と、特徴の違いを知り、食糧難を克服するために、植物を栽培していくとすれば、どちらの生殖方法を取り入れると有効か、根拠をもとに考えさせた学習である。 (1) 無性生殖と有性生殖の特徴の確認 ・生殖に用いられるもの ・遺伝子の伝わり方 ・形質の現れ方 (2) 「食糧難を克服するためには、どの生殖方法？」ディベートを行う ・有効と考えられる生殖方法を、根拠をもとに説明する。 ・他者の意見に対して、批判的に考え、根拠をもとに論議する。 「食糧難の地域にすぐに食料を送るためには、短時間に大量に生産させる無性生殖が有効である。」 「食料を送ると、輸送手段によって二酸化炭素が排出され、大気が汚染される。」 「輸送手段を二酸化炭素が排出されないものにすればよいのではないか。」 「食糧難の地域でも栽培できる品種に改良すればよい。だから、有性生殖が有効である。」 といった論議がなされた。 (3) どちらの生殖方法が有効かをまとめる ディベートにより出てきた意見をもとに、自分の考えをまとめる。 (4) 他者の意見を聞く 自分の以外の意見を聞き、さまざまな考え方を知る。
4	ESDとの関連 (1) 構成概念 V連携性…生殖方法を考えることで食糧難を克服することができる。 (2) 能力・態度 ①批判的に考える力 【教科の目標（評価規準）】 ・批判的に考えることを通して、無性生殖と有性生殖の特徴を理解することができる。 (3) 教材の「つながり」 ①ESD関連分野 国際理解 ②教科 社会、技術・家庭（技術分野） ③題材 「アフリカ大陸」（社会 1年） 「植物の栽培」（技術 2年）

1 題材名 身近な仕事とエネルギー

2 ねらい

- ・実験結果をもとに、仕事をするためのエネルギーを大きくする複数の要因と、エネルギーとその要因との関係を考えることができる。

3 学習活動

金沢市は全国唯一の市営水力発電事業を行っている。水力発電量を大きくする要因を考え、実験結果を分析することより、金沢市の地形と要因との関係を知り、今後の金沢市の発電を考えさせる学習である。

(1) 仕事とエネルギーの定義の確認

- ・仕事＝力の大きさ×力の向きに動いた距離
- ・エネルギー＝仕事をする能力

(2) エネルギー（水力発電量）を大きくする要因を予想する

(3) 実験方法を考え、実験を行う。

(4) 実験結果を分析し、関係性を考える。

(5) 金沢市の地形と要因との関係を知り、今後の金沢市の発電を考える。



<振り返り>

環境には良くない。石油や天然ガスなどをメインとしたエネルギーもあまり使わず、水力発電によって金沢では電力が足りているので、そんな電力エネルギーを伊、2015年、

<振り返り>

今回で水力発電は、いろいろな工夫を凝らして電気をたくさん発電できるとわかった。工夫として水力発電も利用していきたい!!

<振り返り>

理科の実験で得た結果を数学でグラフ、式に表したのは初めてでとても面白かった。実験では必ず誤差が出るし、グラフになるのかな、と思っていたら、これは二次関数のグラフになって驚いた。今までは普通に「高い所から落とせば大きい力になる」「重い物を落とせば大きい力になる」と思っていたけど、比例などの関係があることがわかった。より理解を深めることができた。

4 ESDとの関連

(1) 構成概念

Ⅲ有限性…効果的な発電方法を考えることで、有限な資源を必要とせずにエネルギーをつくり出すことができる。

(2) 能力・態度

③多面的、総合的に考える力

【教科の目標（評価規準）】

- ・多面的、総合的にエネルギーを大きくする要因を考えることができる。

(3) 教材の「つながり」

①ESD関連分野 エネルギー

②教科 数学

③題材 「関数 $y = ax^2$ 」(数学3年)