

プラスチックの分類に関する探究的な学習活動

1 単元名 中学校第1学年 第1分野

(2) 身の回りの物質

ア 物質のすがた

2 単元のねらい

身の回りの物質についての観察、実験を通して、固体や液体、気体の性質、物質の状態変化について理解させるとともに、物質の性質や変化の調べ方の基礎を身に付けさせる。

3 本時の指導について

(1) 指導のねらい

身の回りのプラスチックの性質を、既習知識を活用して様々な方法で調べ、結果を適切に記録し、プラスチックには種類によって、密度や加熱したときの変化など固有の性質と共通の性質があることを見出させ、表現させる。

(2) 本時の学習課題

物質を調べる方法を使って、5種類のプラスチックがどんなプラスチックなのか調べよう。

(3) 評価規準および評価方法

重点化を図った評価の観点	具体的評価規準	評価方法
科学的な思考・表現	・既習知識を活用して5つのプラスチックを調べる実験を計画し、実験の結果を分析・解釈し、レポート等に表現している。	レポート 発表
観察、実験の技能	・実験の基本操作を習得するとともに、実験の過程や結果を適切に記録・整理することができる。	観察 レポート

(4) 既習事項

学年	単元名	既習事項
小3	物と重さ	・物は体積が同じでも重さは違うことがあること。
中1	身の回りの物質とその性質	・身の回りの物質はいろいろな性質をもっており、それらの性質に着目して物質を分類できること。 ・固体の物質の密度を測定する実験を行い、求めた密度から物質を区別できること。

4 探究的な学習活動

(1) 準備 プラスチック(ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート)、ガスバーナー、ピンセット、ビーカー(50cm³)、飽和食塩水、エタノール

(2) 方法

- ① 表1～3のデータをもとに、5種類のプラスチックを区別する方法について、既習知識をもとに仮説を立てさせる。
- ② 仮説をもとに、効率的な実験計画を作成させる。
- ③ 実験計画にしたがって実験を行わせ、実験結果を記録させる。
- ④ 実験結果を分析し、既習事項と関係づけて考察させる。
- ⑤ 区別の方法について班内で発表するなど、交流する場面を設定し、自らの考えを広げ、深めさせる。

表1 プラスチックの密度

	ポリエチレン	ポリプロピレン	ポリスチレン	ポリ塩化ビニル	ポリエチレン テレフタレート
密度 [g/cm ³]	0.91～0.96	0.90～0.91	1.04～1.09	1.16～1.72	1.38～1.39

表2 液体の密度

	エタノール (100%)	エタノール (50%)	水	飽和食塩水
密度 [g/cm ³]	0.79	0.91	1.00	1.15～1.16

表3 プラスチックの燃え方

	ポリエチレン	ポリプロピレン	ポリスチレン	ポリ塩化ビニル	ポリエチレン テレフタレート
燃え方	・燃えやすい	・燃えやすい	・燃えやすく、すすを激しく出す	・燃えにくく、炎から出すと火は消える	・比較的燃えやすく、すすを出す

(3) 指導のポイント

- ① 実験器具の使い方を理解していない生徒には、器具や資料を使って説明し、簡単に試してみせる。
- ② 物質を調べる方法を理解していない生徒には、物質の密度や物質を加熱したときの様子から物質を調べることができることを資料を使って説明する。
- ③ 密度について理解していない生徒には、同じ体積でも重さが違うことを説明する。
- ④ プラスチックの浮き沈みと密度との関係が結びついていない生徒には、まずはすべてのプラスチックを水に入れ、水に対するプラスチックの浮き沈みと密度の関係を考えさせる。

5 レポート作成指導

(1) 「仮説」の設定

5種類のプラスチックを区別するための方法と、その根拠について、箇条書きで表現させる。

例) 箇条書きによる表現

- ・ 5種類のプラスチックを水に入れる。
→密度が1.00 g/cm³より小さいポリエチレン、ポリプロピレンは水に浮き、密度が1.00 g/cm³より大きいポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレートは水に沈む。
- ・ ポリエチレンとポリプロピレンを50%エタノールに入れる。
→ポリエチレンは沈み、ポリプロピレンは浮く。
- ・ ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレートを飽和食塩水に入れる。
→ポリスチレンは浮き、ポリ塩化ビニルとポリエチレンテレフタレートは沈む。
- ・ 飽和食塩水に沈んだポリ塩化ビニルとポリエチレンテレフタレートをガスバーナーの炎で燃やす。
→炎から出すと消えるのがポリ塩化ビニルで、すすを出して燃えるのがポリエチレンテレフタレートである。

(2) 「実験計画」の作成

設定した仮説に基づき、用意された水溶液や実験器具等を用いて、効率的に実験を行う計画を立て、箇条書きで表現させる。

例) 実験計画

- ① 次のように3個のビーカーA～Cに、プラスチック試料片を区別するための液体を入れる。
 A 水を30cm³入れる。
 B エタノールを20cm³入れる。
 C 飽和食塩水を30cm³入れる。
- ② ①のビーカーAに5種類のプラスチック試料片を入れ、浮き沈みを観察する。
- ③ ②で浮いたプラスチック試料片と同じプラスチック試料片を①のビーカーBに入れる。その後、ビーカーの壁を伝わらせ洗びんから水を、エタノールの濃度が50%になるまで加え、浮き沈みを観察する。
- ④ ②で沈んだプラスチック試料片と同じプラスチック試料片を①のビーカーCに入れる。
- ⑤ ④で沈んだプラスチック試料片と同じプラスチック試料片をピンセットでつまみ、それぞれガスバーナーの炎に入れ、燃え方を観察し、その後、速やかにビーカーに入れた水につけ、消火する。

(3) 「結果」の記載

<指導のポイント>

定型文を活用させる。<操作Aをしたら、Bになった。>

例) 定型文の活用

5種類のプラスチックを水の入ったビーカーに入れたら、2種類のプラスチックは浮き、3種類のプラスチックは沈んだ。

(4) 「考察」の記載

<指導のポイント>

① 結果と既習知識をもとに、客観的に考察させる。

② 科学的な言葉（密度など）を使わせる。

③ 定型文を活用させる。

<結果Aから結論Bと考えた。その理由は、根拠Cだからである。>

例) 定型文の活用

5種類のプラスチックを水の入ったビーカーに入れたとき、浮いた2種類のプラスチックはポリエチレンとポリプロピレンであると考えた。その理由は、ポリエチレンの密度は0.91～0.96g/cm³、ポリプロピレンの密度は0.90～0.91g/cm³であり、水の密度より小さいからである。

展開例 (150分)

	生徒の活動 ●言語活動	教師の活動	評価 (方法) および留意点
導入	・「ストロー」「ボールペン」「ペットボトル」「洗面器」「筆箱」「コンビニの袋」等。 ・「みんな同じプラスチックに見えるよ。」 ・「堅いプラスチックと柔らかいプラスチックがある。」「手触りが違う。」等。	・「身の回りのものでプラスチックを使っているものには、どんなものがありますか？」 ・「机上の5種類のプラスチックは、みんな同じ物質なのか？」	
<学習課題>物質を調べる方法を使って、種類の異なるプラスチックⅠ～Ⅴは、それぞれどんなプラスチックなのか調べよう。			
展開	●5種類のプラスチックを調べる実験の方法を考える。 ・「砂糖と食塩は、加熱して調べた。」「金属は、密度を調べて区別した。」「色々なプラスチックの、密度の値や燃え方をまとめた資料が、活用できそうだな。」 ●実験方法を班・学級で交流し、自分の実験計画を改善する。 ●レポート用紙に実験計画をまとめる。 ・実験を行う 例) 5種類のプラスチックの密度や燃え方を比較する。など ・実験の結果をワークシートの「結果」に記録し整理する。 ●実験の結果を、既習事項や資料(各プラスチックの密度)などを活用して分析・解釈し、プラスチックを同定し、レポートにまとめる。 ●実験の結果と考察を発表する。 ●他の人の発表などを参考して、自分のレポートを改善する。	・実験を計画させる。 ・前時までの実験レポート等を振り返りさせ、物質を区別する方法を想起させる。 ・5種類のプラスチックと4種類の液体の密度の値と燃え方をまとめた資料を活用させる。 ・実験方法を交流させる。 ・ガスバーナー等の実験器具の使い方を確認する。 ・燃えたプラスチックの煙を吸わないこと、観察後は、素早くを水の中に入れて消火することを指導する。 ・「結果」と「考察」を分けて書かせ、「結果」は、表で整理させる。 ・実験の結果を分析・解釈し、考えたことを表現させる。 ・定型文を活用させる。 「結果AからプラスチックⅠは、Bであると考えた。その理由は、Cだからである。」	<評価 思・表> 既習知識を活用して、プラスチックを調べる実験を計画することができる。(レポート、発表) ・教室の換気に留意にする。 *メスシリンダー、ガスバーナーなどの使い方が分からない生徒に指導する。 *密度の計算ができない生徒に、密度との求め方を指導する。 <評価 思・表> 既習事項を活用して、実験の結果を分析解釈して、表現することができる。
まとめ	・レポートを整理する。	・教科書で様々なプラスチックの性質、用途などを確認する。 ・生徒の気付きやレポートの記述、発表の良さを伝える。	<評価 関・意・態> 身の回りの物質に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを日常生活とのかかわりでみようとする。(観察、レポート)

1 年 組 番 名前

「身近なプラスチックを化学的に分類しよう」

1 課題

物質を調べる方法を使って、5種類のプラスチックがどんなプラスチックなのか調べよう！

2 準備

プラスチック(ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート)、ガスバーナー、ピンセット、ビーカー (50cm³)、飽和食塩水、エタノール

3 仮説

5種類のプラスチックを区別するための方法と、その根拠について、箇条書きで表現してみよう。

4 計画

仮説に基づいて、用意されたプラスチックや実験器具等を用いて、効率的に実験を行う計画を立ててみよう（実験操作の手順を記す）。

5 結果

※ 結果の書き方については、定型文を参考にしてみよう。定型文は、実験操作の要点を含め過去形で書く。

例 「～（操作）したら、・・・・・・・・（結果）になった。」

6 考察

※ 考察の書き方については、定型文を参考にしてみよう。定型文は、実験から導き出される考えとその根拠を書く。

例 「～（結果）から、・・・・・・・・（結果）と考えた。その理由は・・・・・・・・（根拠）だからである。」