

理科指導案

日 時 平成 22 年 10 月 22 日 (金) 第 5 校時
場 所 初山別村立初山別中学校 理科室
生 徒 第 1 学年 A 組 16 名
指導者 教諭 古 屋 正 之

1 単元名 「物質の区別の仕方」(大単元：身のまわりの物質)

2 単元について

本単元「物質の区別の仕方」と関連した小学校での内容として、水溶液の性質を調べ、区別することを学んでおり、物質を性質によって区別していくことは、素直に受け入れられると考えられる。また、ものは形が変わっても重さは変わらないことや体積が同じでも重さは違うことがあること、電気を通すものと通さないものがあること、磁石に引き付けられるものや引き付けられないものがあることを学んでいる。しかし、それは、ある現象から見た物の姿や変化であり、ものを区別するための明確な手がかりとしてとらえてはいない。また、ものが何からできているか考える経験はほとんどないと考えられる。

そこで、本単元では、身のまわりにある「もの」が何からできているのか興味をもたせ、物質と物体の違いについてとらえたあと、物質にはそれぞれ固有の性質があり、その性質によって物質は区別できることに気付かせていく。物質を分類する視点は、ある程度の知識を身につけていると考えられる「金属と非金属」を取り上げ、金属の性質について生徒自身に考えさせ、実験を通して金属の性質を一般化していく。また、実際に金属と非金属を区別する実験を通して、ひとつの性質だけではなく、複数の性質で区別できることに気付かせ、加熱したときの変化や密度の違いでも区別できることを学んでいく。こうした物質を区別することにより、物質概念の基礎を理解させるとともに、観察・実験の基礎を身につけさせることが主なねらいである。

指導にあたっては、生徒の直接体験を大切にするため、観察・実験をできるだけとり入れる。そして、日常生活で利用している身近な物体を扱い、生徒たちの直観的あるいは経験に基づく考えや判断を引き出し、自然現象への興味・関心を高め、日常生活と関連付けた理解を図っていく。また、生徒自身に解決方法を考えさせたり、結果を予想させたりするなど、目的意識をもった主体的、意図的な観察・実験を通して、意欲的に学習を進め、自然を探究する能力や態度を育成していきたい。

3 生徒の実態

明るく活発であり、リーダーを中心に話し合いを進め、課題を解決していくことができる。授業にも真面目に取り組み、与えられた課題に対しても意欲的に取り組んでいる。積極的に意見をいえる雰囲気もあり、実験結果を予想する場面では、活発な意見交流も見られる。実験・観察を好む生徒が多く、協力して活動できるが、基本的な実験器具の操作が定着しておらず、事実と反した観察・実験結果となったり、レポートにまとめる際に結果

と考察を混同したりする傾向が見られる。

4 研究の視点

(1) 学習過程の工夫について

本単元では、身近なものを多く扱うことで、すでに学習していたり経験によって身につけていることをあらためて検証していく。その中で、今まで曖昧だった知識をはっきりとさせ、楽しさを感じさせながら正しい知識を習得させていく。また、知的好奇心を刺激するような課題設定された問題解決的な学習を取り入れ、習得した知識・技能を活用することで確実に定着させていく。

この単元における技能に関しては、ガスバーナーの使い方、メスシリンダーの使い方などがある。こうした実験器具については、時間をかけて習得させ、実験などで活用していくことで確実に定着させていく。また、メスシリンダーについては、これから扱う測定機器に通じる目分量の10分の1まで読み取ることを確認しておきたい。

本時では、金属の性質を調べる実験を通して、金属はみがくと特有の光沢が出ることと電流がよく流れる性質があり、その性質によって金属と非金属を区別することができることを理解していく学習活動を展開する。生徒自らが考える金属と非金属に区別する方法を、様々な金属を用いて確認していくことによって、問題意識を持ち、意欲的に楽しませながら確実に知識・技能を習得させていく。また、身近にある金属と間違えそうなものや金属と思わないようなものを用意し、はたして金属なのか、あるいは金属が使われているかどうか、実験によって確かめていくという活用場面をつくることにより、金属と非金属を区別する方法を確実に定着させていく。

(2) 言語活動の充実について

言語化することにより思考を深める活動の工夫として、単元を通して、生徒たちの直観的あるいは経験に基づく考えや判断を引き出し、発表する場を設定して授業を進めていく。そのために、日常生活で利用している身近な物質を扱い、興味・関心を高め、日常生活と関連付けた理解をはかっていきたい。また、実験前には予想を立て、発表することを取り入れる。これにより、一人一人がより主体的に授業に参加し、なぜその予想を立てたのか、理由を発表したり書くことによって自分の考えをまとめたり、人の意見を聞く態度を育てることができる。それぞれの過程の中で書くまたは発表することで自分の活動の目的や自分の考えをはっきりさせ、知識や科学的概念を習得したりすることができると考えている。

本時では、金属と非金属を区別する方法を生徒自身が考え、その考えが正しいかどうか何種類かの金属を用意して実験を行い、一つ一つの結果から具体的に考え、結果からわかることを言語化させることで、金属の性質を導いていくという学びの一般化へと結びつけていく。実験の記録は、課題から考察までの思考の流れがわかるよう、報告書を作成し、実験結果からどのような視点で思考を掘り下げていくかを明確にする。

(3) 学習意欲を高める工夫について

学習意欲を高める工夫としては、単元を通して、日常生活で利用している身近な物質を

用い、経験に基づく考えや判断を引き出し、「こう思うけれど、実際はどうなんだろう？」と知的な好奇心を刺激するような課題設定をしていく。また、そうした課題に対する生徒一人一人の考えを、集団の考えをつないでいくことで確かな学力へと向かうようにする。

本時では、「金属の共通の性質について調べよう」という課題に対し、生徒自らが考えたことを追究することにより、意欲的に取り組ませたい。また、実験結果から考察されることを全体の場で検討し、まとめていく。さらに、まとめられた金属の性質を活用する場面でも、見た目では判断しにくい「金属らしくて金属でないもの」、「金属らしくなくて金属のもの」を用意し、「金属と非金属を区別してみよう」というように思考を揺さぶることで、迷いを与えるとともに、結果に対し、驚きと感動を与えていく。

5 目標

(1) 総括的目標

身のまわりの物質をさまざまな方法で調べ、金属と非金属、有機物と無機物の違いを見いだすとともに、密度が、物質を区別する手がかりになることを理解する。

(2) 具体的目標

自然現象への関心・意欲・態度

- ①金属と非金属を区別する仕方に興味をもち、意欲的に調べようとする。
- ②物質を加熱したときの変化を調べる実験を、見通しをもちながら意欲的に行おうとする。
- ③身のまわりにあるプラスチック製品に関心をもち、代表的なプラスチックの性質を意欲的に調べようとする。
- ④物体を質量や密度の違いで区別することに興味を持ち、意欲的に調べようとする。

科学的な思考

- ①身のまわりにある物を例にあげ、その物を物質の名前と物体の名前でよぶことができる。
- ②実験から、金属に共通な性質を複数あげることができる。
- ③物質を加熱する実験の結果から、物質を区別する手がかりであることを推論することができる。
- ④似たような金属どうしの密度を測定し、金属を見分けることができる。

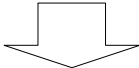
観察・実験の技能・表現

- ①物質の性質を整理して記録し、自らの考えを入れながら、わかりやすく報告書を作成することができる。
- ②ガスバーナーを正しく操作することができる。

自然事象についての知識・理解

- ①物質と物体について説明することができる。
- ②金属と非金属について説明することができる。
- ③有機物と無機物について説明することが出来る。
- ④PETとPEの性質の違いについて説明することができる。
- ⑤質量および密度について説明することができる。

6 指導計画

	学習活動（◎生徒の活動・☆支援）	【評価規準】と視点
物質の区別の仕方 1	<p>【1時間目】</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">何からできているのだろう</div> <p>☆身近にあるものを次々にあげ、何からできているのかを問いかける。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定規，消しゴム，スプーン，フライパン，ペットボトル，空き缶，びん・・・ <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">びんやコップはガラスからできているよ。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ペットボトル，消しゴムはプラスチックからできているよ。</div> </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">ものを区別する場合，その材料になっているものを物質といい，びんや缶，なべのように，形や使い方に注目してものを区別する場合，そのもののことを物体とよぶ。</div> <p>☆食塩，砂糖を用意する。</p> <p>◎食塩と砂糖を区別するためにはどうしたらよいかな？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">見た目で見分けるのはむずかしいなあ。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">なめてみたらわかるよ。</div> </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">物質を区別するための目印を，性質という。</div> <p>☆物質は，金属と非金属に分けられることを説明する。</p> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">  </div> <div style="border: 2px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;">物質を金属と非金属に区別するためにはどうすればよいだろう？</div> <p>◎金属の性質を考えよう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電流が流れると金属である。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ピカピカ光っていたら，金属だろう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">磁石につくと金属だろう。</div> </div>	<p>【評価規準】と視点</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;">視点3 知的好奇心を刺激する課題設定の工夫</div> <p>【関・意・態】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ものの材料が何であるか，意欲的に考えている。（行動観察・発言） <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;">視点2 思考を深めるための言語化</div> <p>【科学的思考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 身のまわりにあるものを例にあげ，そのものを物体の名前と物質の名前でよぶことができる。（行動観察・発言） <p>【知・理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物質と物体について説明することができる。（発言） <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;">視点2 思考を深めるための言語化</div>

【2時間目】

本 時

金属の共通の性質について調べよう

◎前時に考えた金属の性質について発表する。

[実験]

☆5種類の金属物質を用意する。

☆銅は表面の光沢をなくしておく。

- ・鉄
- ・ニッケル
- ・アルミニウム
- ・銅
- ・亜鉛

◎生徒が考えた金属の区別の仕方にそって5種類の金属の性質を調べる。

◎結果を各班ごとにまとめ、交流する。

◎結果から金属の共通の性質は何かを班ごとに話し合う。

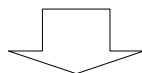
金属と非金属を見分けるポイント

- ・みがくと特有の光沢が出る。
- ・電流がよく流れる。

☆金属かどうかまぎらわしい身のまわりの物体を用意する。

◎金属か非金属かを予想する。

◎実験して確かめる。



金属には他にまだ共通の性質があることを知らせる。

【3時間目】

電流がよく流れる性質やみがくと特有の光沢が出る以外の金属の性質を調べよう。

◎軟鉄性の釘を用い、延性・展性について調べる。

◎熱伝導性について調べる。

金属には熱がよく伝わる性質やたたくとびたりうすく広がったりする性質がある。

視点3 調べてみたいと思わせる課題設定の工夫

【関・意・態】

- ・金属の性質に興味を持ち、意欲的に調べようとする。
- (行動観察・報告書)

視点2

実験からわかったことを言語化

【知・理】

- ・金属と非金属について説明することができる。

視点1

習得した知識・技能の活用

【科学的な思考】

- ・金属に共通する性質をあげ、活用することができる。
- (発言・報告書)

【科学的な思考】

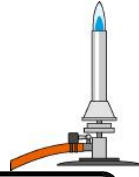
- ・実験から、金属に共通な性質を複数あげることができる。
- (発言・報告書)

物質は金属と非金属以外に区別できるだろうか？

加熱したときの変化で区別

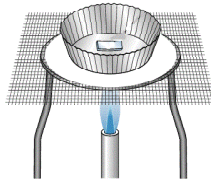
【4・5・6時間目】

- ◎ガスバーナーの使い方を習得する。
- ◎パフォーマンステストを行う。



物質を加熱したときの変化を調べよう

- ・ガラス ・鉄
- ・プラスチック ・紙



- ◎用意された物質の加熱後の姿を予想する。

ガラスや鉄は変化しないのではないか？

プラスチックはとけるかな？

紙は燃えるのではないのか？

- ◎実験をしてたしかめる。

加熱すると黒く焦げて炭ができる物質を有機物いい、炭ができないものを無機物という。

食物を加熱したときの変化を調べよう

- ◎用意された食物の加熱後の姿を予想する。

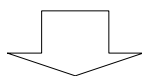
- ◎食物をアルミホイルに包み、ガスバーナーで加熱する。



- ☆生物や生物からできているものは、有機物であることを知らせる。

- ☆プラスチックは物質名ではないことを知らせる。

- ☆プラスチックには様々な種類があることを知らせる。



プラスチックを区別するためにはどうすればよいだろうか？

【技・表】

- ・ガスバーナーを正しく操作することができる。(パフォーマンステスト)

視点2 思考を深めるための言語化

視点1 習得した技能の活用

【知・理】

- ・有機物と無機物について説明することができる。(報告書)

視点1 習得した知識の活用

プラスチックを区別する

【7時間目】

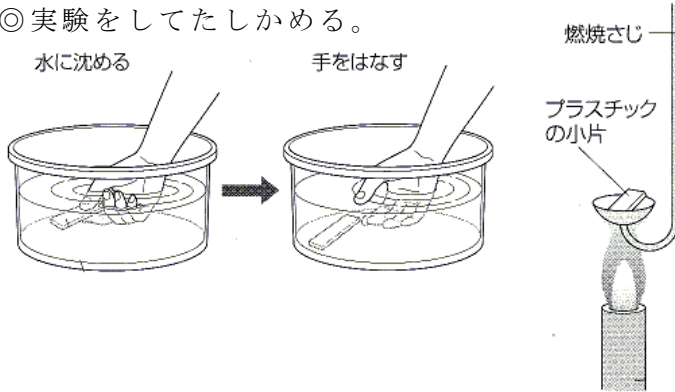
◎プラスチック製品に表示されている識別マークをもとに、身のまわりにあるプラスチックの種類を調べる。

・PE ・PET ・PP ・PVC

プラスチックを区別してみよう

◎プラスチックの特長について考える。

◎実験をしてたしかめる。

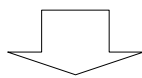


色やかたさがちがうね。

ほとんどが燃えやすいが、燃えにくいものもある。

水に浮くものと浮かないものがあるね。

プラスチックには様々な種類があり、その性質も多様であるため、区別するためにはさまざまな性質を調べる必要がある。



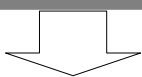
さまざまな性質を調べずに物質を見分ける方法はあるのだろうか？

【8・9時間目】

金属を区別するにはどうしたらよいか

◎同じ体積の金属を測定する実験を行う。

物質の体積をそろえて質量を比べる



視点3 知的好奇心を刺激する課題設定の工夫

【関・意・態】

・実験の目的を理解し、関心をもってプラスチックを区別している。(行動観察)

視点2

実験からわかったことを言語化

【技・表】

・実験結果をまとめ、的確に実験記録をまとめることができる。(報告書)

【知・理】

・PETとPEの性質の違いについて説明することができる。(発言・報告書)

【関・意・態】

・物体を質量の違いで区別することに興味を持ち、意欲的に調べている。

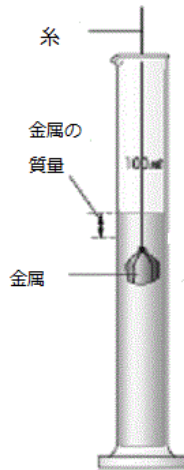
密度で区別する

物質の体積をそろえることができないときには、どうすればよいのだろうか？

本物の金かどうか調べてみよう

☆金色のスプレーを塗った銅を用意する。

- ◎ 1 cm³当たりの質量を密度といい、物質を見分ける手がかりになることを知る。
- ◎ 密度の計算方法を学ぶ。
- ◎ メスシリンダーの使い方を習得する。
- ◎ 密度を測定し、金色の物質が何であるか確かめる。



視点3 知的好奇心を刺激する課題設定の工夫

【関・意・態】

- ・ 物体を密度の違いで区別することに興味を持ち、意欲的に調べている。

【知・理】

- ・ 密度について説明することができる。

視点1 習得した知識・技能の活用

【技・表】

- ・ メスシリンダーを正しく操作することができる。

7 本時

(1) 本時の目標

- 金属と非金属を区別する仕方に興味をもち、意欲的に調べようとしている。
(関心・意欲・態度)
- 金属に共通な性質を複数とりあげ、金属と非金属を区別することができる。
(科学的な思考)
- 金属と非金属について説明することができる。
(知識・理解)

(2) 本時の展開 (2 / 9)

	生徒の活動	【評価規準】と視点, 支援
導入	<p>前時の活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物質は性質によって区別できるよ。 ・ 金属の性質は何か？ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時の活動を振り返り、物質は性質によって区別できることを確認させる。 ○ 前時に考えた金属を区別する方法の結果予想とその理由について確認させる。
5	<p>表面のようすを調べ、ピカピカ光っているものが金属である。</p>	
	<p>磁石がつくかどうか調べ、その結果、磁石がついたら金属である。</p>	

電流が流れるか調べ、その結果、電流が流れたら金属である。

視点3 課題設定の工夫
調べてみたいと思わせる課題設定

金属の共通の性質について調べよう

《課題》

- ・鉄 ・ニッケル
- ・アルミニウム
- ・亜鉛 ・銅

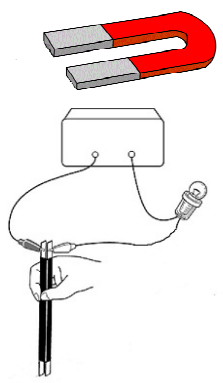


◎生徒が考えた金属の区別の仕方にそって5種類の金属の性質を調べる。

展
開
15

[実験]

- ・表面のようすを調べる。
- ・磁石がつくか調べる。
- ・電流が流れるか調べる。



◎実験結果を報告書にまとめる。

◎班ごとの実験結果を交流する。

- 5種類の金属物質を用意する。
- 銅は表面を光沢をなくしておく。
- 実験方法と結果のまとめかたを確認させる。

【関・意・態】

・金属の性質に興味をもち、意欲的に調べようとする。(行動観察・報告書)

【技・表】

・物質の性質を整理して記録し報告書を作成することができる。(報告書)

◎結果から金属の共通の性質は何かを班ごとに話し合う。

○結果から金属の共通の性質は何かを理由を含めて報告書の考察の欄に書かせる。

ま
と
め
10

磁石は鉄とニッケルしかつかないので、磁石につくことは共通の性質ではない。

銅はピカピカしていないので、ピカピカしているのは共通の性質ではない。

すべての金属に電流が流れるので、電流がよく流れることは共通の性質である。

視点2 言語化
実験結果から、金属の共通の性質とその理由を報告書にまとめ、発表する。

◎班でまとめたことを発表する。

◎銅の表面をみがき、光沢が出ることを確認する。

○表面をみがくことで光沢が出ることを確認させる。

[まとめ]

金属の性質

- ・みがくと特有の光沢が出る。
- ・電流がよく流れる。

発展

20

◎まぎらわしい物体を金属と非金属に区別してみよう。

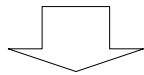
- ・10円玉 ・銀紙 ・アラザン
- ・銀色のお菓子の袋 ・鉛筆の芯

◎実験によって性質を調べ、物体に金属が使われているか、使われていないかを予想する。

◎結果を確認する。

- ・金属及び金属が使われているもの
銀紙, アラザン, 10円玉
- ・非金属
銀色のお菓子の袋, 鉛筆の芯

表面に特有な光沢があっても、電流が流れないものや電流が流れても光沢がないものは非金属である。



金属にはまだ他に共通の性質があることを知らせる

【知識・理解】

- ・金属と非金属について説明することができる。(発言・報告書)

視点3 習得から活用へ

一般化した金属の性質を使ってまぎらわしい物を金属と非金属に区別する。

○身のまわりの物体で、「金属らしくて金属でないもの」、「金属らしくなくて金属のもの」を用意する。

○物体そのものではなく、物体に金属が使われているか予想させる。

【科学的な思考】

- ・金属に共通な性質を複数取り上げ、金属と非金属を区別することができる。(発言・報告書)

○金属以外の物質でも、電流が流れることを確認する。

○表面に特有の光沢があっても金属とは限らないことを確認させる。

○様々な用途で金属が使われていることから、次時に、金属のよいところを学習することを伝える。