

ものあたたまりかた

- 1 金ぞくのあたたまりかたを調べよう
- 2 水のあたたまりかたを調べよう
- 3 空気のあたたまりかたを調べよう

学習指導要領 ————— 第4学年 (2) 金属, 水, 空気と温度

金属, 水及び空気を温めたり冷やしたりして, それらの変化の様子を調べ, 金属, 水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 金属, 水及び空気は, 温めたり冷やしたりすると, その体積が変わること。

イ 金属は熱せられた部分から順に温まるが, 水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

ウ 水は, 温度によって水蒸気や氷に変わること。また, 水が氷になると体積が増えること。【追加】

学習のねらい

- ・ 金属はその一端を熱しても, 中央を熱しても, 熱した部分から順に温まっていくことや, 水や空気は熱した部分が上方に移動して全体が温まっていくことを調べ, 物によってその温まり方には違いがあることをとらえるようにする。

身に付けさせたい科学的な考え方

- 状態変化と熱, 物質の融点と沸点
 - ・ 物質には, 固体, 液体, 気体の3つの状態があり, 沸点や融点で物質の状態が変化する。
 - ・ 物質が状態変化するときには熱の出入りがある。

既習事項との関連

第3学年 太陽と地面の様子

- ・ 地面は太陽によって暖められ, 日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気の違いがあること。

第4学年 2 空気と水

- ・ 空気と水のせいしつをくらべよう

閉じこめた空気や水に力を加え, そのかさやおし返す力の変化を調べる。

- ・ 空気と水のせいしつを利用して

身の回りには, 空気や水の性質を利用した道具があり, 生活の中で活用されている。

高学年あるいは中学校での学習

中学校

(2) 身の回りの物質 ウ 状態変化 (ア) 状態変化と熱

物質の状態変化についての観察, 実験を行い, 状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いだすこと。

(4) 天気と変化 イ 天気の変化

(ア) 霧や雲の発生についての観察, 実験を行い, そのでき方を気圧, 気温及び湿度の変化と関連付けてとらえること。

準備物

学校が用意するもの

[1 金ぞくのあたたまりかたを調べよう]

- アルコールランプ, 金属棒, 銅板, スタンド, サーモテープ, ろうそく, つまようじ, 金属製バット, マッチ, 燃えさし入れ

[2 水のあたたまりかたを調べよう]

- アルコールランプ, 試験管 (できれば25mm~30mm大型試験管), ガラス棒, スタンド, サーモテープ, ビーカー, 三角か, 三脚, コーヒーや茶の出しながら, みそなど

[3 空気のあたたまりかたを調べよう]

- アルコールランプ、ビーカー、三角か、三脚、線香、アルミニウム箔

個人で用意するもの

- 筆記用具

事前準備

- 実験に使用する金属棒と銅板に、サーモテープをはる。
- アルコールランプのエチルアルコールの量が8分目であることを確認する。

身に付けたい実験器具の扱い方

- この単元で最も気をつけなければならないことは、「児童にやけどをさせないこと」である。多くの児童はこれまでに小さいやけどの経験があると思うが、そのほとんどは、熱くなった金属に触れたものであると考えられる。

これは、金属は熱くなっているでも、見た目では分からないことが大きな原因であると考えられる。このことから、一つ一つの実験ごとに注意を喚起する指導を特に行う必要がある。

授業展開例

時	児童の学習活動	留意点
1	金属や水、空気はどのようなあたたまりかたをするのか調べてみよう。	
4	<p>実験</p> <p>① 金属のあたたまりかたを調べよう 金属の棒や板の一部を熱したとき、金属はどのようなあたたまりかたをするのか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ろうをぬった金属の棒を熱し、ろうのとけ方を観察する。 ・金属の棒をななめにして熱し、ろうのとけ方を観察する。 ・金属の板にろうをぬり、板のはしを熱してろうのとけ方を観察する。 ・金属棒につまようじをろうなどを使って立て、熱したところに近いところから倒れていくのを観察させる。また、金属板のいろいろな場所にサーモテープをはって、熱したところに近いところから色が変わっていくことを観察させる。 <p>実験</p> <p>② 水のあたたまりかたを調べよう 水を熱したとき、水全体はどのようなあたたまりかたをするのか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水を入れた試験管にサーモテープを入れ、いろいろな位置を熱したときのサーモテープの色の変化を調べる。 ・水を入れたビーカーに、コーヒーの出しがらなどを入れて熱した水の動きかたを調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金属をあたためたときに見られる現象に興味・関心をもち、金属の温まり方を意欲的に調べさせる。 ・熱する時間や熱源からの距離など、条件を変えたときのろうのとけ方から、金属のあたたまりかたについて考察させる。 ・金属は熱したところから順にその周りへとあたたまっていくことを理解させる。 ・加熱器具などを安全に操作し、また、熱した金属でやけどをしないように注意する。
7	<p>実験</p> <p>③ 空気のあたたまりかたを調べよう 空気を熱したとき、空気全体はどのようなあたたまりかたをするのか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビーカーに入れた線香の煙をアルコールランプで熱したときの煙の動きから、空気の動く様子を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の金属と違ってその形や位置を変えやすい性質をもつことに着目し、金属とは異なるあたたまりかたをすることについて考えさせる。 ・水のあたたまりかたをサーモテープの色の变化やコーヒーの出しがらの動きなどによって調べさせる。 ・水は、あたためられた部分が上方に移動することによって、全体があたたまっていくことを理解させる。
		<ul style="list-style-type: none"> ・空気のあたたまりかたは、金属と水のどちらに似ているかを意識して、調べさせる。 ・空気のあたたまりかたを、金属と水のあたたまりかたに基づいて推測させ、物によるあたたまりかたの違いについて考察させる。 ・空気も水と同じように、あたためられた部分が上方に移動することによって、全体があたたまっていくことを理解させる。

安全上の留意点

- 熱した金属の棒や板は、非常に熱くなるので手で触れないように注意する。
- ろうをたくさんぬると、火がついて燃えることがあるのでうすくぬるようにする。
- 試験管に入れた水を熱するとき、試験管の口をのぞきこんだり、人の方に向けたりしない。
- 空気のあたたまりかたをビーカーに入れた線香の煙で調べるとき、長い時間ビーカーを熱しないようにする。また、ビーカーは熱くなっているので触らないようにする。
- 熱くなったビーカーを水で濡れたぞうきんの上に置いて冷やすような操作を行うと、温度差がありすぎてビーカーが割れることがあるので、実験が終わった後、ビーカーが冷たくなるまで待ってから片付けるようにする。

教員が知っておきたい内容

- 斜めにした棒の中央を熱して、ろうのとける様子を調べるとき、斜めの角度を大きくしすぎると、炎の熱気が遠くの場所に先に届くため、熱したところの遠くのろうが順番より早く溶けることがあるので、金属の棒を斜めにする角度には注意する。
- 結果が分かったら、金属板にはったサーモテープがこげないように、すぐに火を消す。
- 金属の棒や金属板にろうをぬるとき、均一に薄く塗らないと、違った実験結果が得られるときがあるので注意する。
- アルコールランプの炎を安定させるために、古くなった芯はハサミで切り取って、口から5mmの長さになるように調節しておくといよい。
- 金属棒や金属板で熱の伝わり方を調べるとき、ろうを塗ってそのとけ方を見る方法が一般である。これは、ろうが常温で固体である、固体の状態では不透明であり液体では透明になる、身近な材料であるからである。しかし、ろうの蒸気は独特のにおいがあり、気にする児童もいると思います。大量に吸い込むと気分が悪くなることもあるでしょうが、別の材料に変えるほどの必要はないと思います。ちなみに、バター、マーガリン、ラードなどの油脂は、食材でもあり、いいにおいが漂うため抵抗感が少ないと思われるので、予備実験を行った上で使用するのもよいでしょう。
- 水を用いた対流を観察する実験では、熱の伝わり方を視覚化するために、コーヒーの出しがらなどを用いる方法やサーモテープを用いる方法が教科書で紹介されている。

直径25mm～30mmの大型試験管とヨウ素液を加えたデンプン水溶液を用いる方法がある。この方法は、簡単で安価な材料で手軽に自作でき、サーモテープに比べて微妙な液体の動きがよく観察できる点でとても優れている。なお、大型試験管を用いる理由は、対流を観察する際に管が太いほうが見やすいことと、突沸の可能性を低くするためである。

作り方

- ① デンプン溶液を作る。(水 500mL にデンプン 1 g を溶かして放冷する。)
- ② ①にイソジン (うがい薬) を数滴入れると青紫色になる。
- ③ ②を大型試験管に入れて、アルコールランプで熱すると、あたたかくなったところが色が消え、対流が観察できる。

※デンプンのらせん構造にヨウ素分子が入ると青紫色になる。これを熱すると、ヨウ素分子がデンプンのらせん構造から出るために、青紫色が消える。この反応は、可逆反応なので、温度が下がると、再び青紫色になる。上記の実験ではこの反応を利用して、水の対流の動きと、水の温度変化を色で観察するものである。