

理科は、身近な暮らしの中で役立ちます

「まぜるな危険」の理由とは？

水溶液と子どもたちの生活

PROFILE

〈監修〉

金子 美智雄 かねこ みちお
(元 全国連合小学校長会理事)

埼玉県大宮市立小学校教諭、埼玉大学教育学部附属小学校教諭・副校長を経て、埼玉県公立小学校校長会長、全国連合小学校長会理事、淑徳大学特任教員等を歴任。

文部省学習指導要領小学校理科編及び指導書作成協力者(平成元年度版)、NHK学校放送小学校理科教室4年テレビティーチャー(14年間)にも携わる。

〈連載第1回執筆〉

松丸 晴美 まつまる はるみ
(東京都練馬区立石神井西中学校校長)

東京都中学校教諭、三鷹市・大田区・文京区指導主事、東京都教育庁統括指導主事を経て、東京都公立中学校並びに海外日本人学校の4校で校長を務める。

全国中学校理科教育研究会幹事、東京都中学校理科教育研究会副会長として、理科教員の指導・育成に当たる。

① 子どもたちはこんな場面を知っていますか？

子どもたちが家庭で目にする漂白剤や洗浄剤、除菌剤、カビとり剤などの多くには、「まぜるな危険」という文字が大きく書かれています。



また、公園など、屋外に設置されているブロンズ像やコンクリート・大理石の建造物の中には、水が流れたような白い筋やコンクリートなどが溶け出し、つらら状になったものを見かけることがあります。

このような事象を子どもたちはどのようにとらえているのでしょうか？



② 理科がこんなにつながります

1. 「まぜるな危険」はこんなふうに関係していきます

私たちは、水に色々なものを溶かし、その性質を利用して生活に生かしています。

これらの水溶液の働きや様々な事象を、小学6年では、身の回りにある水溶液の仲間分けをしたり、金属に注いだときに「泡(気体)」が出る水溶液があることを調べたりして、学んでいきます。



中学1年では、気体の発生の仕方、集め方や性質について学びます。ふきんやまな板の洗浄に使用される漂白剤や洗浄剤などの水溶液には、「**酸性タイプの製品と一緒に使うと、有毒な塩素ガスが出て危険**」「**必ず換気をよくして使用**」などの注意書きが添えられています。

気体の発生の学習で、これらの水溶液についても扱うことで、なぜ「**まぜるな危険**」なのか、注意書きの意味を科学的に理解させ、理科の有用性を実感させることができますと考えられます。



中学3年になると、様々な事象を化学式やイオン式を使用して、化学変化という見方や考え方でとらえていくことができるようになります。

小学6年ではリトマス紙、中学1年ではBTB溶液を使って水溶液の性質を調べますが、中学3年では、様々な指示薬を使い、pHで表される酸性・アルカリ性の強さや、水溶液を混ぜたときの変化、中和により塩ができることを科学的に理解できるようになります。

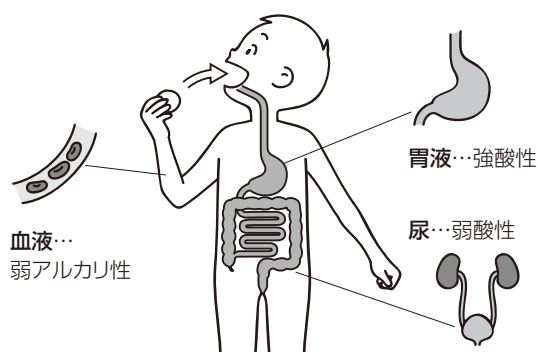
小学校で扱う水溶液も、実験用の薬品から身の回りの水溶液へ、もう一步視点を広げることで、日常生活との結びつきを体感し理科の有用性を実感できると考えられます。



2. 酸とアルカリの性質を利用して生活に役立てる

私たちは食事をしなければ生きていくことができません。生命のもとである食生活を支えてくれる消化液や血液、尿などにも酸性やアルカリ性の性質があり、健康な生活を送る上で望ましいpHがあります。

また、食品の加工や「あくぬき」などの調理にも酸やアルカリの性質が使われ、私たちの日常生活を豊かにしています。



③ こんな展開はいかがでしょう (小学6年:水溶液の性質)

1. 身近な水溶液も扱きましょう

6年「水溶液の性質」の単元における学習内容は、

- ① 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること
 - ② 水溶液には、気体が溶けているものがあること
 - ③ 水溶液には、金属を変化させるものがあること
- の3つの内容です。

一般に、ここで使用する水溶液は、炭酸水・薄い塩酸・食塩水・石灰水・アンモニア水・薄い水酸化ナトリウム水溶液など、実験用に調製された薬品でした。それらの他に、

「食酢」「炭酸水」「果物の果汁」「漂白剤」「洗剤」など、子どもたちがよく知っている、なじみのある水溶液を扱ってみてはいかがでしょうか？(ただし、「漂白剤」は加熱すると有毒なガスを発生しますので、かなり薄めた液を使用します。)



水溶液を仲間分けするときには、リトマス紙の他に、発展的な学習としてムラサキキャベツ液やBTB溶液、簡易水質検査試薬(パックテスト)などを使用して見るのもよいと思います。そうすることによって、同じ酸性、アルカリ性の性質を示す水溶液にも、強さの段階があることに気付くことができるでしょう。



細かく切って凍らせた後、溶かして汁を取り出す。

2. トイレ用洗剤はどうして金属製品には使えない？

金属などを変化させ

る水溶液の学習では、

酸性やアルカリ性の水

溶液に対して、鉄くぎ

や鉄のゼムクリップ、

アルミニウム箔、スチー

ルウール、卵の殻や大

理石など、身近なものを使用して変化を調べてみましょう。



トイレ用洗剤など塩酸を含む洗剤には、「**金属製品や大理石に使ってはいけない**」という注意書きがあります。

子どもたちはそのわけをどのように考えているのでしょうか？「薄い塩酸には、金属を変化させる働きがある」という学習内容と関連付けて考えさせるのもよいと思います。



また、「酸性雨も水溶液である」という見方ができれば、なぜ、ブロンズ像やコンクリートの建物に、水が流れたような白い筋が入ったのか、理科と結びつけて考えることができるでしょう。

さらに、発展として、温泉水の中には、金属を腐食させる強い酸性を示すものもあり、「うっかりアクセサリーをつけたまま温泉に入ってしまうと、真っ黒になってしまう」など、生活に役立つ豆知識を披露するなどして、理科に対する興味・関心を高めるとともに、理科学習の有用性を実感させるようにしたいと考えます。

③ こんな展開はいかがでしょう (中学3年:酸・アルカリと塩)

1. 酸性・中性・アルカリ性、水溶液の性質の利用

中学3年では、酸性・アルカリ性の水溶液の性質を示すもとは、水素イオン、水酸化物イオンであることを学びます。発展として、色々な水溶液を子どもたち自身に用意させてはいかがでしょうか？

身の回りの色々な水溶液(漂白剤、洗剤、食酢、リンス、かゆみ止め薬品、目薬、果汁、スポーツ飲料、プール消毒薬など)をpH試験紙やpHメーターを使って、酸性かアルカリ性か、その度合い(強さ)はどのようかを調べ一覧にしてみます。

また、水溶液に含まれる元素やイオンなどがラベルに表示されている物もありますので、水溶液の動きと、元素やイオンを結びつけて考察させてもよいでしょう。



例えば、髪の毛を溶かす水酸化ナトリウムを含んだ洗剤、こんにゃくを固める水酸化カルシウム水溶液、殺菌や漂白作用のある塩素を含んだ水溶液のほか、温泉水にも酸性やアルカリ性の性質があることを取り上げ、もし身近にあれば、ぬるぬるする温泉水、銀製品を黒くする温泉水など、様々なものを調べてレポートを作成せたり、相互に意見交換や発表の機会をもったりしてはいかがでしょうか。

私たちが理科を利用して日常生活や社会を豊かにしていることに気づき、理科を学ぶ意義や有用性を実感させることができるでしょう。

2. 環境保全や暮らしに役立つ「中和」の科学

酸とアルカリの中和反応や、その結果できる生成物は日常生活に活かされ、「先人の知恵」として伝えられていることもたくさんあります。

多くの台所で汚れがひどいのは、レンジ周りの油汚れと水道栓の水垢です。油汚れは酸性の汚れですので、アルカリ性の性質をもつ「重曹」で中和させて落とします。水道栓の水垢は、水道水に含まれているカルシウム分などが固まったアルカリ性の汚れですので、酸性の性質をもつ「クエン酸」で中和させて落とします。食酢を薄めて使うこともできます。衣服や皮膚の汚れを落とす石けんも、酸とアルカリの中和反応を利用して作っています。

中和反応は、自然の状態を少し変えて生活に役立ててもあります。地域によっては、畑の土壌の性質を栽培する農作物に適したように改良し、農作物の収穫を増やすなど、中和の科学を利用しています。

また、川の水が強い酸性を示し、自然のままでは魚がすめず、農業用水などにも使用できない川では、水質管理所の人が一定のpHになるよう管理しながらアルカリ性の石灰石を砕いた粉を人工的に入れて、魚などや私たちの暮らしを守っています。



このように、様々な事例を紹介したり、調べさせたりすることによって、理科で学習したことが私たちの日常生活の様々な場で役立つばかりではなく、私たちの仕事や職業とも密接に関連していることにも気づき、理科の有用性に対する実感が高まると思われます。