

中学校 1 年理科「水溶液の性質」

酸性雨をつくる

～ 学んだことが実生活（環境問題）にいきる理科～

宇部市立西岐波中学校 教諭 笹村正三



硫黄の燃焼

(酸素中で燃やすと美しい)



雨を降らす感じで



よく見ると気体が発生している

1 単元名 酸性やアルカリ性を示す水溶液

2 単元設定の理由

(1) [「酸とアルカリ」を日常生活と関連づけて考える](#)

(2) [環境保全に対する意識を高める](#)

3 指導計画

酸性やアルカリ性を示す水溶液に共通な性質 (2 時間)



酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜたときの変化 (2 時間)

[展開例](#)



[酸性雨をつくる \(1 時間\)](#)

4 補助資料

(1) [指導計画](#)

(2) [評価の実際](#)

(3) [ワークシート](#)

(4) [生徒の感想](#)

2 単元設定の理由

「酸とアルカリ」を日常生活と関連づけて考える

「酸とアルカリ」、「酸とアルカリの中和」で学んだことを、単に知識として終わらせてはつまらない。イオンを扱わないのなら、せめて酸とアルカリ・中和に関連のある事象を実生活の中からいくつか取り上げ、昔ながらに行われていること（生活の知恵）を化学で説明できたらおもしろい。『理科も結構役に立つじゃないか。』という意識を持たせられる教材である。

発問例

- ・なぜ、リンスにクエン酸が入ってるの？
- ・なぜ、胃薬に炭酸水素ナトリウムが入っているの？
- ・なぜ、トイレの洗剤は酸性なの？
- ・なぜ、虫さされにアンモニア水が効くの？

注意：すべての虫の毒に有効とはいえない

環境保全に対する問題意識を高める

酸性雨については、ともすると、どこか遠い所で起こっている話と片づけてしまいがちである。日本では、湖や川に流れ込む土砂がアルカリ性の場合が多く、酸性雨が中和されるため、今のところ大きな問題になっていないが、スウェーデンでは8万5千ある湖の内30%に当たる2万5千の湖で酸性雨の影響を受け、そのうち4千5百の湖沼の魚が死滅しているといわれている。石灰をまいて中和している湖もあるが、一度壊れた生態系はすぐにはもとにもどらない。

授業では、原因物質として、二酸化硫黄はもちろんのこと、自動車の排気ガスやマッチを取り上げ、実際につくった『酸性雨』の中でマグネシウムや石灰石が溶けていく様子を観察させる。酸性雨を身近で切実な問題としてとらえさせ、今後、自然と調和して生きていくために、自分として一体何ができるかを問いかけたい。

発問例

- ・酸性雨を防ぐために、あなたはどのようなことに心がけますか。

3 指導計画並びに評価規準

- (1) 酸性やアルカリ性を示す水溶液に共通な性質 2 時間
 (2) 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜたときの变化 2 時間
(3) 酸性雨をつくる 1 時間

	時数	関心・意欲・態度 (ア)	科学的な思考 (イ)	観察実験の技能表現 (ウ)	知識・理解 (エ)
酸性やアルカリ性の水溶液の性質	2	酸性・アルカリ性を示す水溶液を身のまわりに見出そうとする。	指示薬の色から、水溶液の液性を判断することができる。		酸やアルカリをいくつかあげることができる。 酸性の水溶液の性質、アルカリ性の水溶液の性質を説明することができる。
中和	2	実際の生活の中に、酸とアルカリの中和で説明できる事象を見出そうとする。		酸とアルカリの中和の実験を正しく、安全にできる。	酸とアルカリの中和によって水と塩が生成することを説明できる。
酸性雨をつくる	1	酸性雨について関心を持ち、酸性雨を防ぐためにできることを積極的に考えようとする。	酸性雨の原因物質が生成して、酸性雨が起きるまでの過程を説明できる。 酸性雨を防いだり、酸性雨の環境への影響をやわらげる方法を考えることができる。	換気に留意して、安全に実験を行うことができる。 実験の結果をワークシートに記録し、酸性雨についての自分の考えを明確にした実験報告書を作成できる。	二酸化硫黄が水に溶けて酸性を示すこと（二酸化硫黄が酸であること）を説明できる。 二酸化硫黄の水溶液に石灰水を加えると、中和により酸性の性質が打ち消されることを説明できる。

授業の展開

	学習活動の展開	題材の評価規準とその活用場面	学習活動における具体的な評価規準【評価の方法】
導入（演示実験） 15分	<p>酸性雨をつくる（演示を見る）</p> <p>集気びんに酸素を満たし、その中で硫黄を燃やす。</p> <p>気づかせたいこと 硫黄は燃えやすい</p> <p>霧吹きで、上から雨を降らす。</p> <p>気づかせたいこと 二酸化硫黄は水によくとける</p> <p>指示薬でたまった液の液性を調べる。目安としてpH計も使う。</p> <p>気づかせたいこと 二酸化硫黄は酸である</p>	<p>(ア) -</p> <p>(エ) -</p>	<p>・酸性雨について関心を持ち、酸性雨を防ぐためにできることを積極的に考えようとする。 【生徒の活動を観察】</p>  <p>・二酸化硫黄が水に溶けて酸性を示すこと（二酸化硫黄が酸であることを）を説明できる。 【ワークシートで確認】</p> 
5分	<p>酸性雨の成因を考える。</p>	<p>(イ) -</p>	<p>・酸性雨の原因物質が生成して、酸性雨ができるまでの過程を説明できる。 【ワークシートで確認】</p>
20分	<p>酸性雨をつくる。</p> <p>溶かす気体</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マッチを燃やしたときに発生する気体 ・車の排気ガス <p>換気に留意させる</p> <hr/> <p>酸性雨にマグネシウム（粒状）を加える。</p> <p>わずかだが気体が（水素）が発生する</p>	<p>(ウ) -</p> <p>(ウ) -</p>	<p>・換気に留意して、安全に実験を行うことができる。 【生徒の活動を観察】</p>  <p>・実験の結果をワークシートに記録し、酸性雨についての自分の考えを明確にした実験報告書を作成できる。 【ワークシートで確認】</p>

	<p>・石灰石やコンクリートも試してみたい。pHが小さいと十分反応</p> <hr/> <p>石灰水を加えて中和する。</p> <p>実際に北欧で行われている方法</p>	<p>(エ) -</p>	 <p>・二酸化硫黄の水溶液に石灰水を加えると、中和により酸性の性質が打ち消されることを説明できる。 【ワークシートで確認】</p> 
<p>10分</p>	<p>酸性雨の対策を考える。</p>	<p>(イ) -</p>	<p>・酸性雨を防いだり、酸性雨の環境への影響をやわらげる方法を考えることができる。 【ワークシートで確認】</p>

授業後の生徒の感想

酸性雨はすごく被害をもたらしているんだと思った。排気ガスをあまり出さないように心がけたい。

人間が出した害は雨にまで影響を与えていたんだなと思った。ふだんの生活の中で汚い水を流すのをやめたり、車をなるべく使わないようにするなど、これからの生活を見直していきたい。

二酸化硫黄はすごい臭いがした。

車やストーブを必要以上に利用しないようにしたい。

自動車の排気ガスはとても有害なものだと思った。

酸性雨はつくったことがなかったので楽しかった。

二酸化硫黄はとても臭く、危険なものだとわかった。水によくとけ、酸性雨の原因になるなんて驚いた。しかも、マグネシウムがとけるほどとは。できるだけ車やストーブを使う量を減らそうと思った。

エコカー・電気自動車をたくさんつくって、人が買えるぐらいのねだんになればいいと思う。

硫黄を燃やすとすごい臭いがした。酸性雨を自分たちでもつくれるというのがすごいと思った。酸性雨の解決策を早く見つけることが大切である。

今日の実験は変な臭いがしたが、本物みたいな酸性雨がくれたのでよかった。だが、石灰石もとかす力があるので気をつけたいと思った。

酸性雨のできる仕組みがよくわかった。

「こわいな。」と思った。酸性雨が降らないように環境を大切にしていきたい。

評 価 の 実 際

学習活動における具体的な 評価規準	十分満足できる (A)	おおむね満足できる (B)
(ア) - 酸性雨について関心を持ち、酸性雨を防ぐためにできることを積極的に考えようとする。	酸性雨を自分たちの問題としてとらえ、日常生活の中で自分ができることを真剣に考えようとする。	酸性雨に関心を持ち、実験に取り組む。ワークシートをまとめる。
(エ) - 二酸化硫黄が水に溶けると酸性を示すことを説明できる。	二酸化硫黄が水に溶けると酸性を示すことを説明できる。	/
(イ) - 酸性雨の原因物質が生成して、酸性雨ができるまでの過程を説明できる。	酸性雨をつくるシミュレーション実験を見て、酸性雨の生成過程を説明できる。	酸性雨の生成過程をワークシートに沿ってまとめることができる。
(ウ) - 換気に留意して、安全に実験を行うことができる。	発生する気体の有害性を理解し、換気の必要性に自ら気づいて安全に実験を行うことができる。	教師の指示により、危険性を理解し換気をして安全に実験を行うことができる。
(ウ) - 実験の結果をワークシートに記録し、酸性雨についての自分の考えを明確にした実験報告書を作成できる。	実験の結果をワークシートに記録し、酸性雨についての自分の考えを明確にした実験報告書を作成できる。	実験の結果をワークシートに記録し、酸性雨についての実験報告書を作成できる。
(エ) - 二酸化硫黄の水溶液に石灰水を加えると、中和により酸性の性質が打ち消されることを説明できる。	二酸化硫黄の水溶液に石灰水を加えると、中和により酸性の性質が打ち消されることを説明できる。酸性の川や湖を中和させる1つの方法であることを理解できる。	二酸化硫黄の水溶液に石灰水を加えると、中和により酸性の性質が打ち消されることを説明できる。
(イ) - 酸性雨を防いだり、酸性雨の環境への影響をやわらげる方法を考えることができる。	原因物質を発生させないこと、川や湖の酸性度を下げることに着目した上で、酸性雨を防いだり、酸性雨の環境への影響をやわらげる方法を考えることができる。	着眼点を教師から聞いた上で、酸性雨を防いだり、酸性雨の環境への影響をやわらげる方法を考えることができる。