

## 単元計画例

単元計画例は、東京書籍株式会社「平成27年度用新編新しい理科年間指導計画作成資料」を基に作成した。

### ゆで卵を取り出そう

本授業は、第6学年「水溶液の性質とはたらき」の単元に位置付け、「水溶液には金属を変化させるはたらきがあるかを予想し、金属に塩酸や炭酸水を注ぐとどうなるかを調べ、まとめる」時間に設定されている予備時数を利用し、更に1時間を加え設定する（2時間扱い）。

東京書籍：P146～165 総時数 11(12)

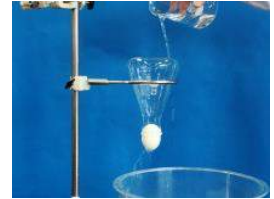
単元名：水溶液の性質とはたらき	時数
身の回りにはどんな水溶液があるかを考え、食塩水、石灰水、アンモニア水、塩酸、炭酸水にはどんな違いがあるかを調べる。	2
水溶液には固体が溶けているものがあることをまとめる。	1
水溶液には気体が溶けているものがあるかを調べ、まとめる。	1
いろいろな水溶液をリトマス紙につけて、性質を調べる。	1
水溶液は、酸性、中性、アルカリ性になかま分けできることをまとめる。	1
水溶液には金属を変化させるはたらきがあるかを予想し、金属に塩酸や炭酸水を注ぐとどうなるかを調べ、まとめる。	1(2)
塩酸にアルミニウム（または鉄）が溶けた液を蒸発させて、出てきた物の性質を調べる。	2
水溶液には、金属を変化させるものがあることをまとめる。	1
水溶液の性質とはたらきについて、学習したことをまとめる。	1

本研究で提案する単元計画例 総時数 13

単元名：水溶液の性質とはたらき	時数
身の回りにはどんな水溶液があるかを考え、食塩水、石灰水、アンモニア水、塩酸、炭酸水にはどんな違いがあるかを調べる。	2
水溶液には固体が溶けているものがあることをまとめる。	1
水溶液には気体が溶けているものがあるかを調べ、まとめる。	1
いろいろな水溶液をリトマス紙につけて、性質を調べる。	1
水溶液は、酸性、中性、アルカリ性になかま分けできることをまとめる。	1
水溶液には金属を変化させるはたらきがあるかを予想し、金属に塩酸や炭酸水を注ぐとどうなるかを調べ、まとめる。	1
塩酸にアルミニウム（または鉄）が溶けた液を蒸発させて、出てきた物の性質を調べる。	2
水溶液には、金属を変化させるものがあることをまとめる。	1
水溶液の性質とはたらきについて、学習したことをまとめる。	1
学習したことを活用する。 「ゆで卵を取り出そう」	2

◆ 概要

本授業では、第6学年で学習する「水溶液の性質とはたらき」の学習において、第4学年「物の体積と温度」の学習内容を関連付け、殻をむいたゆで卵がフラスコの中に吸い込まれた原因を確かめ、殻をむいたゆで卵をフラスコから取り出す方法を考え、表現する。



◆ ねらい

フラスコの中に入った殻をむいたゆで卵を取り出す活動を通して、気体の体積変化を生かした取り出し方について考え、表現することができる。

◆ 活用する主な知識・技能

第4学年「物の体積と温度」  
東京書籍：P98～107

- ①空気は、温めたり冷やしたりすると、体積が変わること
- ②実験用ガスコンロ（アルコールランプ）の使い方

第6学年「水溶液の性質とはたらき」  
東京書籍：P146～165

- ③水溶液には、気体が溶けているものがあること
- ④石灰水で二酸化炭素を検出できること
- ⑤液を振り動かすと気体が発生する水溶液があること

◆ 準備物

児童用	使用する場面
<input type="checkbox"/> 殻をむいたゆで卵（Mサイズ） <input type="checkbox"/> 三角フラスコ（500ml） <input type="checkbox"/> 二酸化炭素 <input type="checkbox"/> 石灰水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・問題を見いだす場面で使用する。</li> <li>・問題を見いだす場面で使用する。</li> <li>・問題を見いだす場面で使用する。</li> </ul>

児童用	使用する目的
<input type="checkbox"/> 殻をむいたゆで卵（Mサイズ） <input type="checkbox"/> 三角フラスコ（500ml） <input type="checkbox"/> 二酸化炭素 <input type="checkbox"/> 石灰水 <input type="checkbox"/> スタンド <input type="checkbox"/> 実験用ガスコンロ <input type="checkbox"/> 炭酸水（1回：約200ml） <input type="checkbox"/> 氷（1回：約80g） <input type="checkbox"/> お湯（90℃）（1回：約100ml） <input type="checkbox"/> ドライヤー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験で使用する。</li> <li>・実験で使用する。</li> <li>・実験で使用する。</li> <li>・二酸化炭素の存在を確認するために使用する。</li> <li>・実験でフラスコを固定するために使用する。</li> <li>・実験でお湯を沸かすために使用する。</li> <li>・実験で気体（二酸化炭素）を発生させるために使用する。</li> <li>・実験で空気や二酸化炭素を冷やすために使用する。</li> <li>・実験で空気や二酸化炭素を温めるために使用する。</li> <li>・実験で空気や二酸化炭素を温めるために使用する。</li> </ul>

○殻をむいたゆで卵の入れ方の例

ゆで卵  
二酸化炭素  
水

軽く振る

○殻をむいたゆで卵の取り出し方の例

お湯（約100ml）

スタンド

※二酸化炭素の水への溶解度について  
20℃、1気圧の条件で、1Lの水に対し、0.88Lの二酸化炭素が溶ける。  
三角フラスコの中に殻をむいたゆで卵を入れる際には、フラスコの中に水を400ml程度入れ、残りを二酸化炭素で満たすとよい。

◆ 授業の流れ（第1時）

主な手立て	学習の流れ	活用する知識・技能						
<p style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: 100px; top: 260px;">気付く</p> <p>初めに教師が演示し、次に、グループごとに教師が演示したことを再現する。空気が入っているフラスコと二酸化炭素が入っているフラスコを比較し、二酸化炭素の存在に気付かせる。</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: 100px; top: 530px;">整理する</p> <p>ゆで卵が吸い込まれたのは、気体の二酸化炭素の体積変化が一つの要因となることを捉えさせる。</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: 100px; top: 750px;">つながる</p> <p>仮説を立てるための考え方を示すことで、児童に、自分たちが知っていることやできることを結び付けて考えさせる。</p>	<p>【問題を見いだす】ゆで卵が、フラスコ内に吸い込まれる様子を観察する。 ※ゆで卵は殻をむいたものを用いる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>ゆで卵</p> <p>空気</p> <p>水</p> <p>軽く振る</p> <p>変わらない</p> <p>石灰水</p> <p>変わらない</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ゆで卵</p> <p>二酸化炭素</p> <p>水</p> <p>軽く振る</p> <p>ゆで卵が吸い込まれる。</p> <p>石灰水</p> <p>白く濁る</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>③ 児童：ゆで卵が吸い込まれた！</p> <p>児童：なぜ片方だけ、ゆで卵が吸い込まれたのかな。違いは何だろう。</p> <p>児童：ゆで卵が吸い込まれた方には二酸化炭素が入っていたのかもしれない。石灰水を使って確かめてみよう。</p> <p>④ 児童：石灰水が白く濁ったからゆで卵が吸い込まれた方には、二酸化炭素が入っていたことが分かるね。</p> </div> <div style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>二酸化炭素があることによって、フラスコの中でどのようなことが起こり、ゆで卵が吸い込まれたのでしょうか。</p> <p>③ 児童：二酸化炭素が水に溶けること関係があると思います。</p> <p>児童：二酸化炭素が水に溶けて、気体の体積が小さくなるからゆで卵が吸い込まれたと思います。</p> </div> <div style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>そうですね。気体の体積の変化がポイントになりますね。さて、フラスコの中にはゆで卵が入ったままです。気体の体積の変化に着目して、ゆで卵を取り出せるでしょうか。</p> <p>教師</p> </div> <div style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題：フラスコからゆで卵を取り出すことができるだろうか。</p> <p>【仮説を立てる】気体の体積変化に着目し、仮説を立てる。</p> <p>○板書例</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>フラスコからゆで卵を取り出すことができるだろうか</p> <p>着目すること</p> <p style="text-align: center;">気体の体積変化</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">何をすれば</th> <th style="width: 33%;">ここが変わる</th> <th style="width: 33%;">だからこうなる</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>・ゆで卵がフラスコからおし出される。</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>グループで話し合い、仮説を立てましょう。考えられる仮説は一つとは限りません。</p> <p>① 児童：気体の体積を変化させる方法には何があるかな。</p> <p>児童：水に溶けた二酸化炭素を気体に戻せると、フラスコ内の気体の体積は大きくなるよね。</p> <p>③⑤ 児童：どうやって気体に戻すのかな。炭酸水は振ると泡がたくさん出るから、フラスコを振ると二酸化炭素が気体に戻るかもしれないね。</p> <p>① 児童：気体の体積は、温度によって大きくなったり、小さくなったりするね。</p> </div>	何をすれば	ここが変わる	だからこうなる			・ゆで卵がフラスコからおし出される。	<p>活用する知識・技能</p> <p>③</p> <p>④</p> <p>③</p> <p>①</p> <p>③⑤</p> <p>①</p>
何をすれば	ここが変わる	だからこうなる						
		・ゆで卵がフラスコからおし出される。						

つなげる

〈注意〉  
教師が危険だと判断した実験を構想した場合は、安全面を考慮し、代替案に誘導したり、条件を加えたりする。

Aグループの仮説

何をすれば	ここが変わる	だからこうなる
①フラスコを逆さにしてふる。	①水にとけた二酸化炭素が気体にもどる。	・ゆで卵がフラスコから押し出される。
②逆さに固定したフラスコにお湯を掛けて温める。	②フラスコ内の空気の体積が大きくなる。	・ゆで卵がフラスコから押し出される。

仮説①：フラスコを逆さにしてふると、水にとけた二酸化炭素が気体に戻り、ゆで卵がフラスコから押し出されるだろう。  
 仮説②：逆さに固定したフラスコにお湯を掛けて温めると、フラスコ内の空気の体積が大きくなり、ゆで卵がフラスコから押し出されるだろう。

①③⑤

仮説を基に実験を行います。どんな器具や装置が必要になりますか。実験に必要なものをまとめ、実験の計画を立てましょう。

教師

### ◆ 授業の流れ（第2時）

主な手立て	学習の流れ	活用する知識・技能												
<div style="writing-mode: vertical-rl; background-color: #003366; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">仮説の見直し</div> <p>実験が仮説のとおりに進まなかった場合、何が原因でどのように改善できるかについて、表を基にして考えさせる。</p> <p>〈注意〉 お湯を掛ける際には、やけどをしないように取っ手が付いた耐熱用の容器にお湯を入れて扱わせる。また、周りの人にお湯が掛からないように注意させる。</p>	<p>【実験する】仮説に基づいて、フラスコからゆで卵を取り出す実験を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>仮説を基に実験を行いましょう。うまく取り出せなかった場合は、その理由を考え、仮説を修正してもう一度試みましょう。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <p>Aグループの実験① 仮説の見直し</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">何をすれば</th> <th style="width: 33%;">ここが変わる</th> <th style="width: 33%;">だからこうなる</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①フラスコを逆さにしてふる。 ・二酸化炭素が少ない。 ・水がこぼれる。 <b>改善策</b> ・炭酸水を使う。 ・炭酸水をたくさん入れる。</td> <td>①水にとけた二酸化炭素が気体に戻る。 <b>改善すると</b> ・気体の二酸化炭素の量が増える。</td> <td>・ゆで卵がフラスコから押し出される。</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Aグループの実験② 仮説の見直し</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>逆さに固定したフラスコにお湯を掛けて温めたが、ゆで卵が途中で止まり、取り出せない。</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">何をすれば</th> <th style="width: 33%;">ここが変わる</th> <th style="width: 33%;">だからこうなる</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>②逆さに固定したフラスコにお湯を掛けてフラスコ全体を温める。 <b>改善策</b> ・お湯の量を増やす。 ・お湯をきちんと沸騰させてから使う。</td> <td>②フラスコ内の空気の体積が大きくなる。 <b>改善すると</b> ・さらに空気の体積が大きくなる。</td> <td>・ゆで卵がフラスコから押し出される。</td> </tr> </tbody> </table> </div>	何をすれば	ここが変わる	だからこうなる	①フラスコを逆さにしてふる。 ・二酸化炭素が少ない。 ・水がこぼれる。 <b>改善策</b> ・炭酸水を使う。 ・炭酸水をたくさん入れる。	①水にとけた二酸化炭素が気体に戻る。 <b>改善すると</b> ・気体の二酸化炭素の量が増える。	・ゆで卵がフラスコから押し出される。	何をすれば	ここが変わる	だからこうなる	②逆さに固定したフラスコにお湯を掛けてフラスコ全体を温める。 <b>改善策</b> ・お湯の量を増やす。 ・お湯をきちんと沸騰させてから使う。	②フラスコ内の空気の体積が大きくなる。 <b>改善すると</b> ・さらに空気の体積が大きくなる。	・ゆで卵がフラスコから押し出される。	<p>活用する知識・技能</p> <p style="text-align: right;">③⑤</p> <p style="text-align: right;">①②</p>
何をすれば	ここが変わる	だからこうなる												
①フラスコを逆さにしてふる。 ・二酸化炭素が少ない。 ・水がこぼれる。 <b>改善策</b> ・炭酸水を使う。 ・炭酸水をたくさん入れる。	①水にとけた二酸化炭素が気体に戻る。 <b>改善すると</b> ・気体の二酸化炭素の量が増える。	・ゆで卵がフラスコから押し出される。												
何をすれば	ここが変わる	だからこうなる												
②逆さに固定したフラスコにお湯を掛けてフラスコ全体を温める。 <b>改善策</b> ・お湯の量を増やす。 ・お湯をきちんと沸騰させてから使う。	②フラスコ内の空気の体積が大きくなる。 <b>改善すると</b> ・さらに空気の体積が大きくなる。	・ゆで卵がフラスコから押し出される。												

どのような仮説に基づいて実験を行ったかなど、考えた過程が分かるように発表させる。

他のグループの考え方や実験の方法を知り、自分たちの考えとの共通点や相違点を確認させる。

【まとめる】ゆで卵を取り出す方法についてまとめ、発表する。

どのような考えで実験を行い、その結果がどうなるのかを実際に行いながら発表しましょう。



教師

Bグループの発表



児童

逆さにして、フラスコの口の部分をゆで卵で塞ぎ、中の空気が漏れないようにします。このままフラスコの中の空気を温めると、体積が大きくなった空気がゆで卵を押し出すと考えました。温める方法は、ドライヤーを使うことにしました。



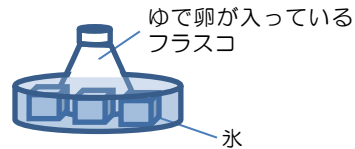
児童

試してみると、少しずつゆで卵が押し出されましたが、フラスコの口で止まってしまう最後まで出ませんでした。しかし、この実験では、ドライヤーの温風で温めると空気の体積が大きくなるのが分かりました。



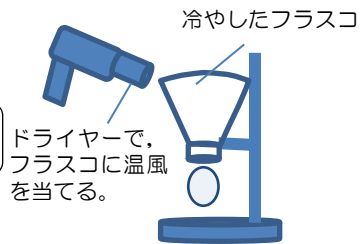
児童

そこで、ドライヤーの温風で温める前に、フラスコを冷やしてみることにしました。空気は冷やすと体積が小さくなるので、最初に、できるだけ空気の体積を小さくしておくと、温めたときのゆで卵を押し出す力がもっと強くなると考えたからです。



児童

この方法でゆで卵を取り出すことができました。



各グループとも、方法を工夫して考えることができました。気体の体積変化に着目するという点は同じでも、解決の方法は1つではありませんでした。どうすればよいかをよく考えて、試してみることが大切ですね。



教師

①