



グラフや表から得られた根拠を基にして、論理的に考察できるようにするために、小学校では「物のとけかた」の授業構成を考えてみました。

1 単元名 第5学年「物のとけかた」（全14時間）

2 単元の見どころ

物の溶け方の規則性について、物が水に溶ける量や様子に着目して、水の量や温度などの条件を制御しながら調べる活動を通して、それらについての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に解決の方法を発想する力や主体的に課題解決しようとする態度を育成する。

3 単元の学習計画（全14時間）

次	時間	主な学習内容	指導上の留意点
1	①	食塩を水に入れて、食塩が溶ける様子（シュリーレン現象）を観察して、本時の学習について見通しをもつ。	実験の提示の仕方を工夫し「溶けた食塩はどうなったのか」という疑問をもたせ、学習意欲につなげる。
	②	食塩やミョウバンは、水に溶けてもなくなっていないことや、物は水に溶けても重さが変わらないことを、水を蒸発させたり、重さを量ったりして調べる。	・単元を通して、根拠を理由づけて主張することを意識させ、論理的に考察させる。 【大島の教育pamphlet1P5参照】
	③	溶けた物が水の中でどうなっているのか疑問をもち、実験方法を考える。	・電子天びんの使い方について指導する。 ・溶液の均一性の視点で考えさせる。 【R3コアティーチャーリーフレット参照】
	④	水溶液の透明性、均一性を理解する。	溶けた物の量感を捉えさせたり、表やグラフに慣れ親しませたりするために、実験結果を表やグラフにまとめさせる。
2	⑤	食塩とミョウバンが水にとける量には限りがあることを調べ、「物が水に溶ける限度」や「物による溶け方の違い」をまとめる。	・デジタルコンテンツを活用する。 ・メスシリンダーの使い方について指導する。 ・食塩とミョウバンの水に溶ける量を比較して、共通点や差異点に気付かせる。
	⑦	水の量を変えたときの物の溶け方について調べまとめる。水の量が増えると、物が水に溶ける量も増えるが、物によって溶ける量が違うことを理解する。	今までの学習から、変える条件（水の量）と、変えない条件（温度など）を考えながら実験計画を立てさせる。
	⑨	水の温度を変えたときの物の溶け方について調べまとめる。水の温度が上がると、溶ける量が増える物（ミョウバンなど）と、溶け方に変わりが見られない物（食塩など）があることを理解する。	・変える条件（温度）と変えない条件（水の量など）を考えながら実験計画を立てさせる。 ・結果をまとめる際、用紙にシールを貼ったり、タブレットに記録したりして、視覚的にも理解できるようにする。
3	⑧	水の量を変えたときの物の溶け方について調べまとめる。水の温度が上がると、溶ける量が増える物（ミョウバンなど）と、溶け方に変わりが見られない物（食塩など）があることを理解する。	・変える条件（温度）と変えない条件（水の量など）を考えながら実験計画を立てさせる。 ・結果をまとめる際、用紙にシールを貼ったり、タブレットに記録したりして、視覚的にも理解できるようにする。
	⑩	水の温度を変えたときの物の溶け方について調べまとめる。水の温度が上がると、溶ける量が増える物（ミョウバンなど）と、溶け方に変わりが見られない物（食塩など）があることを理解する。	・変える条件（温度）と変えない条件（水の量など）を考えながら実験計画を立てさせる。 ・結果をまとめる際、用紙にシールを貼ったり、タブレットに記録したりして、視覚的にも理解できるようにする。
	⑪	水に溶けているものを取り出す方法について予想し、水の温度を冷やしたり水を蒸発させたりして、溶けている物をとりだすことができるか調べる。	・前時に実験した物を保管しておき、学習課題につなげさせる。 ・ろ過の仕方について指導する。
	⑫	水に溶けている物を取り出す方法についてまとめる。単元全体を通して、物の溶け方の規則性についてまとめる。	・奄美群島で行われている食塩作りの動画を活用する。【下記QRコード②参照】 ・郷土の素材を活用して、身近な生活と学んだことをつなげる(他教科との関連を図る)。
	⑬	水に溶けている物を取り出す方法についてまとめる。単元全体を通して、物の溶け方の規則性についてまとめる。	・奄美群島で行われている食塩作りの動画を活用する。【下記QRコード②参照】 ・郷土の素材を活用して、身近な生活と学んだことをつなげる(他教科との関連を図る)。
	⑭	物の溶け方について学んだことをまとめる。	

温度の違いによるシュリーレン現象



奄美群島の塩作り



【コアティーチャーネットワークプロジェクト理科部員】

四元 大輔（山小） 後藤 貴子（赤徳小） 深堀 理瑛（大勝小） 北原 深志（奄美市教育委員会）
山住 淳（金久中） 早出 早（篠川中） 田中 公貴（喜界中） 四本 博彦（大島教育事務所）

大島地区の理科の課題

粒子

グラフや表から得られた根拠（事実）を基にして、論理的に考察する力

授業で見られませんか、こんな子供の姿

導入で、子供たちが、めあてを立てることができないな。

子供の振り返りが「楽しかった」などの感想レベルにとどまってしまうな。



グラフや表にまとめても、その結果から子供がうまく考察をすることができないな。

さらに、令和4年度鹿児島学習定着度調査の本地区の結果を見ると…

④ 表2の実験の後、太郎さんが60℃の水で実験した水よう液が入ったビーカーを見ると、写真のようにビーカーの底にミョウバンが出てきていることを見つめました。

水の温度	20℃	40℃	60℃
とけたミョウバンの量	すり切り 2はい	すり切り 4はい	すり切り 11はい

写真

水(50mL)の温度を上げたときにとけたミョウバンの量

太郎：60℃の水で実験した後しばらくすると、ビーカーの底にたくさんのミョウバンが出てきていたよ。

正子：水のかきは変わっていないね。

太郎：水の温度をはかってみたら、40℃に下がっていたよ、ミョウバンが何はい分ぐらいい出てきたのかな。

正子：実験結果を整理した表やグラフをもとにして考えてみよう。

小学校【大問6(4)】

水に溶けていたミョウバンが再結晶して見えるようになった理由を記述する問題

本地区通過率(県との比較)
50.5%(-4.5%)

⑦ 花子さんと太郎さんは、ある晴れた日に、図1のように金属製のコップを用いて、表面に水滴がつき始める温度を調べる実験を行いました。また、図2は気温と飽和水蒸気量の関係を示したものです。次の各問いに答えなさい。

【実験】

- ① 表面をよく濡らした金属製のコップに、室温に近くした水を入れ、コップの中の水の温度をはかる。
- ② コップの中の水をかき混ぜながら、氷水を少しずつ入れる。
- ③ コップの表面に水滴がつき始めたら、氷水を入れるのをやめて、コップの中の水の温度をはかる。
- ④ ①～③をA、B、Cの3つの部屋で行い、その結果を表にまとめた。ただし、3つの部屋の湿度は全ての場所で同じと考える。

表

	A	B	C
はじめのコップの中の水の温度(℃)	25	21	21
水滴がつき始めたときのコップの中の水の温度(℃)	11	11	14

図2

中学校【大問7(3)】

水蒸気量と湿度の関係を実験結果から求め、それぞれの結果を比較して考える問題

本地区通過率(県との比較)
22.2%(-3.7%)

目指す授業

この単元を通して、目指す子供の姿

子供が、事物現象から見つけ出した問題について主体的に調べ、論理的に考えたり、説明したりする活動を通して、科学的に問題を解決する楽しさを味わう。

授業のポイント

- 【視点1】 学ぶ必要感や意欲を高める事象提示の工夫
- 【視点2】 根拠を基に発表・説明できるための手立ての工夫
- 【視点3】 子供たちの学びを価値付ける振り返りの工夫



授業モデルⅠ（中学校第2学年「天気とその変化」）

気温と水蒸気量が異なる空気の状態を比較するためには、飽和水蒸気量のグラフを活用して思考する力が必要だと考え、授業を構成しました。



1 単元名 「水蒸気の変化と湿度」(全4時間)

2 本時の実際 (4/4)

(1) 目標

ア 霧が発生する現象について、丸底フラスコの実験結果や飽和水蒸気量のグラフを用いて、水蒸気量・温度変化・露点に着目して説明することができる。(思考力、判断力、表現力等)

イ 霧が発生する現象について関心を持ち、飽和水蒸気量のグラフを根拠に、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)

(2) 実際

授業充実の3ポイント	主な学習活動	時間[形態]	教師の具体的な働きかけ
<p>【目標の明確化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 興味・関心が高まる導入 ○ 課題意識の焦点化 ○ 学習課題の設定 ○ 解決の予想と見通し 	<p>1 ぬるま湯の入ったビーカーに、氷と食塩を入れた丸底フラスコと水を入れた丸底フラスコを、それぞれを乗せたときの空気の様子を観察する。</p> <p>このくもりは霧だよ。霧は目に見えるから水滴だね。</p> <p>くもりができてきた!</p> <p>水の方は霧ができないな。</p> <p>温度が下がると霧がでるんだね。どうしてか</p> <p>2 学習課題を設定する。</p> <p>温度が下がるとき、なぜ霧(水滴)が出てくるのだろうか。</p> <p>3 予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気が冷やされて、水滴が出てきたから。 ・ ビーカーの中の空気が露点に達して凝結したから。 <p>4 予想を基に、説明する方法を考える。</p> <p>少しでも温度が下がったら、水滴は出てくるのか</p> <p>すこし下がっても出てこないことがあるから、飽和水蒸気量のグラフで考えてみたら分かりそうだな。</p>	<p>3 一斉</p> <p>1 一斉</p> <p>3 個</p> <p>3 一斉</p>	<p>【視点1】</p> <p>生徒の興味を引くために、理科室で霧が発生できることを演示する。</p> <p>事象提示の実験の参考 URL 鹿児島県総合教育センター 『必修』理科観察、実験集 「霧や露ができる条件を調べよう」</p> <p>【視点2】</p> <p>予想や最初の考えの構築の手がかりにするために、学習課題の設定に当たっては、「温度が下がるとき」という視点を取り入れる。</p> <p>【視点2】</p> <p>飽和水蒸気量が関係することに気付かせるために、予想で出てきたキーワード(既習事項)を板書する際、黄色枠で囲む。</p> <p>○ 本時で目指す生徒の姿は、気温が下がって霧ができたこと(結果)について、既習事項(飽和水蒸気量のグラフ)等に基づく自分なりの根拠をもって、考えようとする姿です。</p>
<p>【山場の工夫】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 自力解決による最初の考えの構築 ○ 考えの共有(学び合い) ○ 自力解決による最終的な考えの構築 	<p>5 温度の条件を確認した上で、飽和水蒸気量のグラフを基に、霧ができるときとできないときの変化を考える。</p> <p>教室の室温が28度だね。氷は0度近くまで、水は15度くらいまで冷えるとして、説明してみようか。</p> <p>28度の空気が15度まで冷やされても霧は出てこなくて、0度まで冷やされると霧が出るということは</p> <p>6 グループ内で話し合う。</p> <p>冷やされても露点に達しないと水滴にはならないんだね。</p> <p>7 各グループの意見を全体に発表する。</p> <p>8 発表を聞いて、再度自分の考えを見直す。</p> <p>「飽和水蒸気量」や「露点」などの言葉を使うといいね。</p> <p>9 身近に発生する霧の写真や動画を見て、その現象について考える。</p>	<p>3 個</p> <p>12 班</p> <p>8 一斉</p> <p>3 一斉</p>	<p>【視点2】</p> <p>記入できない生徒には、既習事項を確認するために、教科書にあるDコンテンツを視聴させる。</p> <p>霧ができるとき 霧ができないとき</p> <p>○ 自分たちのグループの意見と比較しながら聞くように指導する。</p> <p>○ 今まで学習した飽和水蒸気量のグラフと温度変化の関係を使って生徒の言葉で説明させる。</p>
<p>【確かめ・見届け】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 学習のまとめ ○ 習熟 ○ 振り返り 	<p>10 自分の言葉で本時のまとめをする。</p> <p>温度が下がるとき、空気が露点よりも冷やされて、空気に含まれていた水蒸気の一部が凝結して出てくるから霧は発生す</p> <p>11 確認問題を解く。 学習定着度調査R4 大問7(3) 「学びをいかして考えよう」教科書P195</p> <p>12 ノートに振り返りを書く。</p>	<p>5 一斉</p> <p>5 個</p> <p>3 一斉</p>	<p>○ 自分の言葉でまとめができるように、2種類の用紙(キーワードを記載してあるもの・全て自由記述のもの)を選ばせる。</p> <p>【視点3】</p> <p>振り返りの充実を図るために、3つの視点(大島の教育pamplet1 P6)で振り返らせる。</p>

2 本時の実際 (9/14, 10/14)

(1) 目標

- ア 水の温度を変えたときの物の溶け方について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現することができる。(思考力、判断力、表現力等)
- イ 水の温度を変えたときの物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら、課題解決しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)

(2) 実際

授業充実の3ポイント	主な学習活動	時間【形態】	教師の具体的な働きかけ
<p>【目標の明確化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 興味・関心が高まる導入 ○ 課題意識の焦点化 ○ 学習課題の設定 ○ 解決の予想と見通し 	<p>1 前時の水の量を変化させた時の物のとけかたについて想起する。</p> <p>2 温度の違うミョウバンのシュリーレン現象を提示し、気付いたことを発表する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>片方は、もやもやがすごく見える！</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>この2つの違いは何だろう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>温度がちがうんじゃないかな？</p> </div> <p>3 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>水の温度が上がると、とける量はどうか変わるのだろうか。</p> </div> <p>4 予想とその理由を書く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>ほうれん草をゆでるときに、塩を入れたらとけていたよ。ミョウバンも同じで、水の温度を上げると、とける量は増えると思うよ。</p> </div> <p>5 予想を基に、実験の方法を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>お湯を使ったらどのくらい溶けるんだろう。水の温度を変えて確かめてみたいな。</p> </div>	<p>8 一斉</p> <p>7 個一斉</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時に学習したことを振り返らせるとともに、前回の実験結果を、表や棒グラフで確認させる。 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>【視点1】 温度によって、物の溶ける量が違うのかという課題意識をもたせるために、シュリーレン現象の実験を提示する。 【QRコード①参照】</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 本時の課題を焦点化させるために、シュリーレン現象を提示し、溶け方に違いがあることを視覚的に捉えさせる。 ○ 学習課題に対する予想や仮説を明確にもたせるために、子供たちの日常生活の経験や学習体験を想起させる。 ○ 温度による溶け方の違いを調べるために、変える条件(水温)と変えない条件(水の量・溶かす物)を整理させる。
<p>【山場の工夫】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 自力解決による最初の考えの構築 ○ 考えの共有(学び合い) ○ 自力解決による最終的な考えの構築 	<p>6 水の温度を変えたときの、物のとける量を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>ミョウバンは60℃になると、すごくとけるよ！食塩は60℃の水でもあまりとけないよ。</p> </div> <p>7 結果を表やグラフにまとめる。</p> <p>8 結果を基に考察する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>ミョウバンは20℃の水では、2はいとけた。60℃の水では11はいとけた【根拠】。温度の違いによる物のとけかたを比べると【理由】、温度が上がるとミョウバンは溶ける量が増える【主張】。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>ミョウバンは、20℃と60℃では9はいの差があるけれど、食塩はどの温度でも6はいしかとけないから【根拠】、ミョウバンと食塩を比べると【理由】、水の温度を上げたときのとける量は、物によってちがうんだね【主張】。</p> </div>	<p>30 班</p> <p>一斉</p> <p>30 個</p> <p>一斉</p> <p>個</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 物の溶ける量の変化に着目させるために、グループの結果をICT等で表にまとめさせる。また、溶けた量を定量的に捉えさせるために、棒グラフ化させる。 ○ 温度による溶ける量の違いに気付かせるために「水の温度を上げたとき、食塩とミョウバンの溶け方は同じかな？」と発問する。 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>【視点2】 結果を根拠とし、論理的に考察を書かせるために、実験から得られた数字を基に、20℃と60℃の水に溶けた量を比較させて考えさせる。</p> </div>
<p>【確かめ・見届け】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 学習のまとめ ○ 習熟 ○ 振り返り 	<p>9 本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ ミョウバンは、水の温度を上げるととける量が増えるが、食塩は、水の温度を上げてもとける量は変わらない。 ・ 温度を上げたときの水にとける量の変化は、とくす物によってちがう。 </div> <p>10 確認問題を解く。</p> <p>11 本時の振り返りをする。</p>	<p>5 一斉</p> <p>10 個</p> <p>個</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 確認問題は、R4 鹿児島学習定着度調査大問6(4)を活用する。 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>【視点3】 学習内容と自らの学び方の両方を振り返ることができるように、振り返りの視点をもたせる。</p> <p>例) わかったこと・がんばったこと 友達のよい点・もっと知りたいこと</p> </div>