

# 理科

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-10-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24517/00055809">https://doi.org/10.24517/00055809</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



# 理科

横山 雄介

北村 太郎

兵地 梓

共同研究者 松原 道男（金沢大学）

## 1. 伝統文化教育を進めるに当たって

本校理科では平成 26 年度より、学校教育目標の目指す生徒像「自ら学ぶ生徒」の実現を目指し、これまでの研究成果をもとに、継続的に「科学的な思考力」の育成を行ってきた。その方法の一つとして、より日常生活や社会・環境の問題を捉えた課題設定や教材の選び方の工夫に取り組んできた。さらに、他教科との教材のつながりを意識した授業を計画的に行うことで、より課題に対する関心を高めるとともに、科学的な思考力の育成を図ってきた。平成 28 年度には、ここまでの実践を踏まえ、学習した知識や技能を日常生活や身近な科学技術を対象として活用し、学びを深めていけるよう工夫した。昨年度は、これまでの研究で培ってきた、課題・教材の工夫や他教科とのつながりの場面で、日本における様々な地域の伝統文化を用いるように取り組んだ。

理科の授業を通して育てたい力は科学的な見方・考え方であり、このときに扱う題材は自然に関する事象である。したがって、昨年度の取り組みも踏まえながら、理科の授業では主たる題材として伝統文化そのものを扱うことは難しいと考えている。しかし、伝統文化として残っているもので自然に関わるものについては、何かしら科学的な背景や根拠のあるものもあると考えられる。そこで、本年度は、それらを学習内容に関連付けることで、学習に対する興味や意欲、さらに学習内容の意味や有用性を高めることにより、科学的な見方・考え方の育成を行うとともに、日本の伝統や文化についての科学的な視点からの理解を深めていきたいと考えている。

## 2. 能力・態度の育成に当たって

### (1) 学校全体として育成する資質・能力について

#### ①日本の伝統や文化に関する理解

伝統文化となっているものには、科学的な妥当性（根拠）があるものが多いと感じており、これらを授業の中で扱うことで、伝統文化への科学的な視点からの理解を深める。

#### ②伝統文化への理解に基づいた多様な文化を尊重する態度

自分たちの伝統文化の背景にある自然事象への理解を通して、自然を背景とした文化の崇高さを知り、畏敬の念を深め、自然を大切にし、尊重する態度を育てる。

#### ③文化の伝承・創造への主体性など

授業で学んだ自然事象についての知識・理解が活用されている、自然を背景とした文化やものづくりを扱うことで、学習内容への興味・関心を高めるとともに、知識の活用力の育成を行う。

### (2) 関連・連携を図った教科等について

「1. 伝統文化教育を進めるにあたって」でも述べたように、理科の授業を通して育てたい力は科学的な見方・考え方（例えば、因果、分類、定性的、定量的、時系列、空間的な視点とした思考）であり、扱う題材は自然に関する事象である。他教科でも自然が題材として扱われているものはあ

り、関連・連携を図ることができる。また、伝統文化の中にも自然に関わるものがあり、他教科と関連させて扱うことは可能である。ただし、自然と伝統文化が重なる題材で他教科と連携を図れるものは限られる。

例えば、

- ・国語科の「古典」の作品に読まれる天体の様子を、3学年の【地球】宇宙の中の地球で扱う。
- ・社会科の「日本の様々な地域」で学習する日本に暮らす人々の生活・文化、地域の伝統や歴史的な背景を、2学年の【地球】地球の大気と天気の変化で扱う。
- ・技術・家庭科の「材料と加工の技術」「衣食住の生活」で扱う木材の加工、金属加工、衣服の材料と性質などを、1学年の【生命】植物のくらしとなかま、【物質】身のまわりの物質で扱う。
- ・音楽科で学習する「和楽器」を、1学年の【エネルギー】音による現象で扱う。
- ・美術科の「身近な地域や日本の文化遺産」で扱う刀鍛冶、金箔、九谷焼などを、1学年の【物質】身のまわりの物質、2学年の【物質】化学変化と原子・分子、3学年の【物質】水溶液とイオンで扱う。

このような内容と関連を図ることで、伝統文化を科学的な見方・考え方から捉えることができ、理科の学習の目的と日本の伝統や文化に関する理解の両方を効果的に育成できると考えている。

### (3) 成果と課題

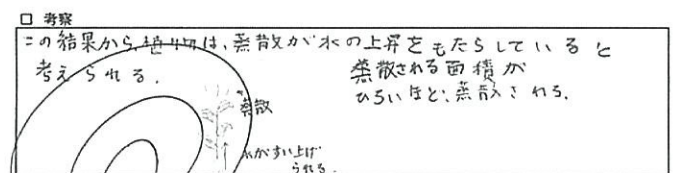
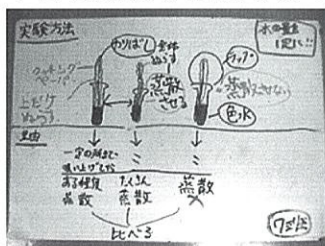
今年度も、課題・教材の工夫や他教科とのつながりについて、効果的に用いることができる伝統文化に関わる題材を検討した。それらを学習内容に関連付けることで、学習に対する興味や意欲、さらに学習内容の意味や有用性を高めることにより、科学的な見方・考え方の育成を行うとともに、日本の伝統や文化についての科学的な視点からの理解を深めることができた。各学年での具体的な取り組みは以下の通りである。

来年度は、まだまだ伝統文化にかかわる題材の整理、検討が十分でない分野があるため、引き続き科学的な思考力を効果的に育成することができるカリキュラムの作成を目指したい。

#### <1年生>

①「水や栄養分を運ぶしくみ」の単元では、植物の吸水の学習の後に、伝統文化である生け花の「水切り」の理由について考えさせる授業を行った。まず、単元の初めにおいては、植物の水の吸い上げについて考えさせた。具体的には、キッチンペーパーを葉や茎に見立てて、試験管の水の減少量から蒸散量を考える、というものである。生徒の実験方法にある割り箸は、キッチンペーパーの形が崩れないようにするための支えとして使用した。

実験計画の中には、キッチンペーパーが乾いた状態で水を吸わせる方法と、始めから濡らした状態で水を吸わせることで、吸い上げの比較を計画した班や、割り箸の上部だけにキッチンペーパーを巻き、水の通り道を無くしたものと、キッチンペーパーを割り箸全体に巻き、水の通り道があるものとを比較した班もあった。生徒の実験方法と考察を以下に示す。





□ 考察

はじめから水で濡らしていたBは、Aに比べて多くの色も吸収して、式馬気管に水滴がついていたことも確認された。このことから、植物から水が蒸散すると、それに伴って根から水が吸収されることになった。

葉の表面積が大きくなると、その分蒸散量も増える。

□ 考察

地面の下の水(赤インク)は蒸散すればするほど、吸い上げられることが分かった。植物は光合成や水を吸うには日光による蒸散が欠かせないものだと思います。

このように、水の通り道を無くしたものは試験管の水が減少していなかったことより、水の吸い上げには水の通り道が必要であり、また、始めから濡らした状態の方が、水の吸い上げが盛んに行われていたことより、蒸散が水の吸い上げをもたらせていると考えることができた。

この学習後、生け花の「水切り」が行われる意味について考えさせたところ、生徒より「空気を入れられない」「空気が入ると、水の吸い上げが止まる」という発言も見られた。このことから、学習後に伝統文化に関わる内容を関連付けて科学的な根拠を考えさせることで、生徒の理解を深めていくことができると考えられる。

②「水溶液の性質」の単元では、「とけている物質はどのようにすれば取り出せるのか？」を考えさせる授業を行った。石川県で伝統的に行われている能登の塩づくりに関して紹介し、科学的な視点で、塩づくりについて考えさせた。

【考察】 Aは硝酸カルシウム、Bは塩化ナトリウム。最初は、解ける量が少なかった。が50℃に温度を上昇させると、Aは解ける量が増えた。Bは増えなかった。そこから溶解に一定量、解ける水の量には限度があり、Aは温度が上がると限度も増え、Bは温度が上がっても変わらないということが分かった。だから、Bを冷やして結晶はでていた。食塩は温度による溶解度がほとんど変わらないので、海水からの食塩作りは温度差を利用して水を蒸発させていくということがある。

石川県の塩は再結晶のりをつかって、  
今の向かいの生活と再結晶は塩作り  
関係にあるというこまめなリポート

【考察】 温度が低い状態では溶解度が少なく、とけきつていなかった。温度が上がると溶解度が増え、溶けきった。これを考えた。また、加熱後、冷やせば溶解度が減り、再結晶が起きて、食塩ができた。このことから、溶解度が温度によって変化することがある。お水温度を下げると溶けきれなかった物質が食塩として出てくることがある。しかし食塩は温度によって溶解度がほとんど変わらないため、水を蒸発させて析き入れる。

【考察】 物質は、加熱されるととける量が少し増える。お水で冷やせば結晶ができることが分かりました。物質の結晶の形は決まっています。物質によってちがいます。石川県の塩田で、ろ過や蒸発など、いろいろ手順ひまをみて塩を作っているのを知り、一度やってみていようと思いました。そのおの物質をとかした水溶液から再び物質を取り出すことを再結晶ということが分かりました。

このことから、伝統的に行われている塩づくりでは、食塩の溶解度が温度による変化が少ないため、かん水を蒸発させて行っているということを理解させることができた。

この単元では、伝統的な塩づくりの方法と関連させることで、生徒の科学的な興味・関心を高めやすいと考えられる。

今後も、科学的な興味・関心をより高めるために効果的な伝統文化や伝統的に行われていることに関連を持たせていきたいと考えている。

< 2年生 >

単元「大気の動きと日本の四季」は生徒の生活に関わりの深い学習内容なので、実際に起こった気象に関する自然現象を話題として紹介し、天気予報の必要性和有用性を実感させ、天気予報を主軸として実生活と結びつけた学習を行った。また、2年社会科の「世界から見た日本、日本の諸地域」との関連が深いので、特につながり意識して授業を行った。さらに、打ち水や観天望気などを扱うことで、学習に対する興味や意欲、さらに学習内容の意味や有用性を高め、科学的な見方・考え方の育成を行うとともに、日本の伝統や文化についての科学的な視点からの理解を狙った。以







となった。(①興味がない②あまり興味がない③少し興味がある④興味がある)

また、「3つの教科で同じ時期に『日本人の生活と自然の関わり』についての学習を行うことで理解が深まったか」という質問に対しては、84%の生徒が深まったと思うと答えており、それぞれの教科で学習した内容を関連付けて考えることができたという意見が多く見られた。生徒の具体的な記述は以下のとおりである。

家庭で普段は意識していないけど、確かに和室は自然とつながっている部分が多いなと感<sup>じ</sup>る<sup>こ</sup>とが<sup>あ</sup>り、国語と理科で月を学んだおかげで、昔の人がどんな場所でどんな感じの向をよんでいたかをイメージしやすかった。今も和室が利用されているから、昔の人のバカバカしい、現代にもよめつがっている人だと思った。

月についてを理科で学ぶことで、国語の歌に詠まれている月がどんな月なのかを想像できた。また、その想像の中で、家庭で学んで設えて、庭があるとか、えんがわがあるとか、+αで  
浮かんできたので、深まったと思います。

月の満ち欠けから、「有明の月」、「夜半の月」、「はれの月」  
の形を学ぶし、作者の心情をより深く読み取る  
ことができた。

しかし、生徒の記述の中には「無理やり結びつけるしかなかった」という意見や、「『月』でつなげるのは強引なので、例えば畳や障子紙の吸湿性などを理科で実験してみればもっと理解が深まったのでは」という意見もあった。このことから、今後はより他の教科の内容や実施時期について把握し、さらに効果的なつながりを持てるように工夫していくことが必要であると考えられる。




# 実践事例

理科 1 年

授業者 横山 雄介	授業日 5 月 29 日 (火)	
授業クラス	1 年 1 ~ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 社会・家庭
<b>授業内容</b> ・前時における実験計画をクラスで共有し、実験結果から蒸散の必要性について考える。また、伝統文化の生け花の「水切り」について、その有用性について考える。		
<b>教科等で身に付けたい力（本時について）</b> ・実験結果より、蒸散の必要性について、自分の考えを論述することができる。 <b>【科学的な思考・表現】</b>		<b>育成したい資質・能力</b> ①日本の伝統や文化についての理解
<b>授業のポイント・流れ</b> <p>高い木の上の葉まで水が上がっていく際に、浸透圧による吸収(根圧)や毛細管現象だけでは、上部までは水が上がらない。そこで、蒸散することで水の吸い上げがさかんになるということを確認める実験方法を前時に計画した。本時では、実験結果をもとに蒸散と水の吸い上げとの関連性にせまる。</p> <p>開始～10分 前時に計画した、蒸散が水の上昇をもたらしていることを確かめる実験方法をクラスで共有する。</p> <p>10分～35分  <b>&lt;実験結果からの考察&gt;</b>          葉や茎に見立てたキッチンペーパーが乾いたものと濡れたものでは水の吸い上げに差があることから、蒸散の有用性について自分の考えを持たせる。          身近なもので蒸散の原理を利用したものについて考える。</p> <p>35分～45分          我が国の伝統文化である「生け花」について紹介する。その際、生け花の歴史についてもふれ、社会科との関連性を持たせる。  <b>&lt;なぜ、生け花は水の中で切るのか&gt;</b>          水切りの有用性について考えさせる。          本単元で学習した水の通り道に着目させて考えさせる。</p> <p>45～50分 振り返りの記入</p>		

# 実践事例

理科 1 年

授業者 横山 雄介	授業日 11 月 19 日 (月)	
授業クラス	1 年 1 ~ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 社会
<p>授業内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・溶解度の差を利用して、一度溶けたものを取り出すには、どのようにすればよいかを考え、実験を行う。</li> <li>また、石川県の伝統的な塩づくりには再結晶を利用してしていることを知る。</li> </ul>		
<p>教科等で身に付けたい力 (本時について)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海水からの塩づくりには溶解度の差を利用して、再結晶させているということを知る。 【自然事象についての知識・理解】</li> </ul>		<p>育成したい資質・能力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①日本の伝統や文化についての理解</li> </ul>
<p>授業のポイント・流れ</p> <p><b>導入</b> 日常生活の中で塩はどのようなときに使用するのかを問いかける。 昔の人はどのようにして、塩を作っていたのかを問いかける。</p> <p><b>課題の提示</b> とけている物質はどのようにすれば取り出せるのか？</p> <p><b>実験</b> 水溶液の温度を下げたり、水を蒸発させたりして、水にとけた物質を取り出せるのかどうかを実験により調べる。また、その際の結晶はどのような形をしているのかを観察する。</p> <p><b>まとめ</b> なぜ、温度変化によって結晶が取り出せる物質と、蒸発によって結晶が取り出せる物質があるのかを考えさせる。 ↓ ○溶解度の差による。 ○食塩は温度変化では取り出すことができない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・石川県の伝統的な塩づくりを紹介する。 能登で行われている、塩づくりには昔の人の知恵がありますね。</li> </ul> 		



# 実践事例

理科 2 年

授業者 北村 太郎	授業日 10 月 3 日(水) 10 月 4 日(木)
授業クラス 2 年 1 ~ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 保健体育
<b>授業内容</b> <p>前時までに、天気を予報するためには雲の材料である水蒸気が空気中にどれだけ含まれているかを知る必要があると考えた。そこで、実際に調べる方法を考えて、教室内の水蒸気量を調査し、その気温での飽和水蒸気量と比較することで、空気がどれだけ湿っているか(湿度)を調べた。</p> <p>本時は、乾湿計を使った、より行いやすい湿度の求め方を確認した後に、雲ができるためには空気が上昇する必要があることに注目し、自然の中でどのようなときに空気が上昇するかを考える。</p>	
<b>教科等で身に付けたい力(本時について)</b> <p>気象観測の方法を知り、器具を正しく使って観測し、結果を記録することができる。 【観察・実験の技能】</p> <p>上昇気流や下降気流の例とその原因を理解し、知識を身につける。 【自然事象についての知識・理解】</p>	<b>育成したい資質・能力</b> ①日本の伝統や文化に関する理解
<b>授業のポイント・流れ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>前時で天気予報をするために必要だと考えて、教室内の湿度を調べたことを復習する。</li> <li>しかし、前時のような方法では、調べるのに時間がかかってしまうので、より湿度を調べやすい方法として、乾湿計を紹介する。</li> <li>実際に、乾湿計の実物を観て、その特徴をつかませる。</li> <li>乾湿計を観て気づいたことを生徒に挙げてもらう。             <ul style="list-style-type: none"> <li>2つある温度計のうち、片方は水で湿ったガーゼでおおわれている。</li> </ul> </li> <li>乾湿計で湿度をはかれる仕組みについて確認する。             <ul style="list-style-type: none"> <li>Q. 「くみ置きの水をつかっているから水の温度は気温と同じはずなのに、水でぬれたガーゼがまかれた湿球温度計の方の示度が低いのは何で？」</li> <li>A. 「ぬれているから水の蒸発が起こっている。1年生の状態変化で学習した、水が液体から気体へと状態変化するとき熱が必要だからその分示度が低くなる。」</li> <li>Q. 「湿度が低いときと、高いときだと示度の差はどちらが大きくなると考えられる？」</li> <li>A. 「湿度が低い方がたくさん蒸発できるから、示度の差が大きくなる。」</li> </ul> </li> <li>実際に、乾湿計を使って、今の教室の湿度を求める。             <ul style="list-style-type: none"> <li>蒸発するとき熱を奪う性質を利用している例として、打ち水・冷却アイテム・熱中症対策・汗などを紹介する。</li> </ul> </li> <li>雲の材料がどれだけあるかはわかるようになったが、材料だけあれば雲ができるわけではない。雲ができるためには空気が上昇し、冷却される必要があったことを復習する。</li> <li>自然の中でどのようなときに空気が上昇するかを考える。             <ul style="list-style-type: none"> <li>空気が山の斜面を上昇するとき、温度が異なる空気がぶつかる時、空気が熱せられたとき、低気圧</li> </ul> </li> </ol>	



# 実践事例

理科 2 年

授業者 北村 太郎	授業日 11 月 13 日 (火) 11 月 14 日 (水)
授業クラス 2年 1 ~ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 社会
<b>授業内容</b> 前時までに、日本の四季の天気のもつ特徴がなぜ起こるのかを科学的な根拠をもって説明できるように学習してきた。 本時は、日本の四季の天気の最後に、秋雨前線と台風による大雨被害、危険半円と台風のエネルギー原の知識から石川県で特に台風による被害を警戒しなければ行けない状況を考え、学習内容を身近な生活と結び付けて学習を行う。 さらに、本時の最後に「朝虹は雨、夕虹は晴」と昔から言われてきた観天望気について考えることで、昔から経験的に言われてきた観天望気について、科学的な根拠を持って説明することができるものがあることを解明する。また、観天望気を理解することで、身の周りに起こっている気象現象から局地的な天気を予測し、自分の身近な生活に生かす力を付けていきたい。	
<b>教科等で身に付けたい力（本時について）</b> 私たちの生活が気象と深く関わっていることを認識し、自然とうまくつき合って生活するために大切なことを考えようとする。 <b>【自然事象への関心・意欲・態度】</b>	<b>育成したい資質・能力</b> ①日本の伝統や文化に関する理解
<b>授業のポイント・流れ</b> 1. 台風と秋雨前線による大雨被害が起こったときの天気図を示し、このとき特にどんな災害の危険性が高いか考える。（大雨、高潮、暴風から選択させる） 2. 班で意見をまとめて考えを発表する。答え合わせをし、正解した班に、考えた根拠を説明してもらい大雨の危険性を確認する。 3. 次に、台風の危険半円の説明を受けた後に、日本海を通過して石川県が危険半円に入るルートと上陸して危険半円に入るルートのどちらの方が石川県の被害が大きくなる可能性が高いか考える。 4. 班で意見をまとめて考えを発表する。答え合わせをし、正解した班に、考えた根拠を説明してもらい、自分たちの住んでいる地域の災害に対する知識を確認する。（台風のエネルギー源から、日本海ルートの方が、台風は勢力を保って石川県にやってくると考えられる。） 5. 身近な天気に関する知識として、昔から言われている観天望気「朝虹は雨、夕虹は晴」が科学的根拠をもって説明できるかどうか考える。（ヒントとして、虹のできる科学的な仕組みを確認する。） 6. 班での話し合いを行った後に、代表者に説明してもらう。 7. 単元の学習の振り返りを行う。	





# 実践事例

理科3年

授業者 兵地 梓	授業日 7 月 11 日 (水)
授業クラス 3 年 1 ~ 4 組	関係・連携の考えられる教科等 社会
授業内容	
<p>○酸・アルカリと塩の中和に関する内容です。</p> <p>○前半10~15分くらいの導入の部分で石川県の温泉や草津温泉の pHの違いや、温泉の付近の川に関する話をします。</p>	
教科等で身に付けたい力 (本時について)	育成したい資質・能力
<p>酸とアルカリの反応について興味を持ち、進んでしらべようとする。</p> <p>【自然事象への関心・意欲・態度】</p>	①日本の伝統や文化についての理解
授業のポイント・流れ	
<p><b>導入</b> 石川県の〇〇温泉で知っているものはあるかを問いかける</p> <p>石川県の温泉の pHについて紹介する。</p> <p>石川県の温泉と違った泉質 (pH) をもつ温泉として草津温泉について紹介する。</p> <p>草津温泉の近くにある川 (我妻川) について紹介する。</p>	
<p><b>課題の提示</b> 死の川 (草津・我妻川) はどのようにしてよみがえったのか？</p>	
<p><b>実験</b> 塩酸を酸性の川の水に見立て、そこに水酸化ナトリウム水溶液を少しずつたらし、中性の状態をつくる。</p>	
<p><b>まとめ</b> なぜ中性になったのかを、水溶液に含まれるイオンから考える。</p> <p>○水素イオンと水酸化物イオンから水が生じることで、互いの性質を打ち消しあうことを中和という。</p> <p>↓</p> <p>でも、できているのは水だけなのか？と問いかける。</p> <p>「ナトリウムイオンと塩化物イオンから塩化ナトリウム (食塩) ができているのは？」</p> <p>↓</p> <p>実際にできているのかどうか、プレパラート上に液体をたらし、結晶を作って確かめる。(観察は次回)</p>	
<p>※ 実際に温泉について取り扱うのは導入部分ですが、日本人が古くから親しんできた温泉に入り続けるためには、周りの環境を守ることも大切であることを考えさせられたらと思います。</p>	



# 実践事例

理科 3 年

授業者 兵地 梓	授業日 11 月 23 日(金)	
授業クラス	3 年 1 組	関係・連携の考えられる教科等 家庭・国語
<b>授業内容</b> ・月の満ち欠けの規則性を知り，昔から和歌や俳句などに詠まれてきた月はどのようなものだったのかを考える。		
<b>教科等で身に付けたい力（本時について）</b> ・地球から見える月の形や位置の変化を，月の公転と関連付けてとらえることができる。 <b>【科学的な思考・表現】</b>		<b>育成したい資質・能力</b> 1日本の伝統や文化に関する理解
<b>授業のポイント・流れ</b> 1 平安時代の人々の生活について触れる。 「電気も無い暗い中，どんな気持ちで月を見上げていたのだろうか。」 昔の人はどんな時間帯にどんな月が出ているのかを知っていて，それを心情と重ね合わせて詠んでいたことを伝える。 「和歌の中には何と呼ばれる月が出てきたか」（8分） 2 課題を提示する 昔の人が歌に詠んだ月はどんな月だったのだろうか？（2分） 3 月の形と位置の変化について，各自で模型を用いて観察を行い，観察シートに記入させる。（10分） 4 各班の観察結果を確認する。（10分） 5 和歌に詠まれている「有明の月」「夜半の月」はどんな形の月だったのかを考える。 「百人一首に詠まれている〇〇の月はどんな月なのだろうか？」（8分） ・昔の人たちも満ち欠けする月を見てそこに感情を重ね合わせていたことに気付かせる。 <b>&lt;まとめ&gt;太陽との位置関係から時間ごとに変化する月の形を歌に詠んでいた。</b> 6 学習内容をもとに，今日の月はどんな月なのかをモデルを用いて予測させる。（5分） 7 2年時に生徒たちが詠んだ短歌を提示する。 「この歌に詠まれている『月』はどんな『月』なのだろうか？」（5分） 8 伝統文化との関わり 「昔の人が大切にしてきた自然とのつながりを私たちも大切にしていきたいですね。」（2分）		

