

中学校 第2学年 理科 「気象とその変化」

対象児童生徒	花巻市立東和中学校 第2学年 1クラス (30名)
使用ソフト等	授業支援ソフト (ロイロノート・スクール)
端末環境	Windows PC 生徒機1人1台・教師機1台
概要	<p>本時のねらいは、「冬の天気の特徴について、気象観測データを基に考察し、日本海側に大雪をもたらす要因について説明することができる」ことである。そのねらいを達成するために、次の3つの学習場面で、ICTを活用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 導入の場面で、大型提示装置を用いて事象の問題点を想起できるよう、過去のニュース映像を繰り返し視聴した。 2 予想、考察の場面で、気象観測データを配付し、それを基にタブレットを用いて自分の考えを表現できるようにした。 3 学級全体での発表の場面で、各グループの考えを大型提示装置に投影し、グループの話合いの結果を共有できるようにした。

1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習		
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>		
<p>A1 教師による教材の提示</p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p>B1 個に応じた学習</p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p>B2 調査活動</p>  <p>インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</p>	<p>C1 発表や話合い</p>  <p>グループや学級全体での発表・話合い</p>	<p>C2 協働での意見整理</p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
<p>B3 思考を深める学習</p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p>B4 表現・制作</p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p>B5 家庭学習</p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p>C3 協働制作</p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>	<p>C4 学校の壁を越えた学習</p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

「教育の情報化に関する手引―追補版―」2020年6月 文部科学省

A 1 教師による教材の提示

大型提示装置を用いて、冬のある日の天気ニュース映像を基に、冬の天気の特徴について共有する(図1)。

ニュース映像と同日の天気図をスクリーンに提示し、既習事項を想起し、大雪が降るときの天気図と比べながら、事象に疑問を形成することができるようにする。

課題へと結びつく疑問が生徒から出されるまで繰り返し再生し、自然事象の不思議な点や、既習事項との相違点について全体で共有する。



図1 大型提示装置でニュース映像を視聴する様子

B 1 個に応じた学習

予想や考察の場面で、課題の解決のために必要な気象要素は何かについて考える必要がある。気象衛星画像(図2)や天気図(図3)、日本海の海水温のデータなど複数の気象観測データをロイロノートの資料箱に保存し、その中から事象を説明するための根拠となる気象観測データを選び、日本列島の模式図のワークシート(図4)に大雪の原因について自分なりの考えを図示できるようにした。



図2 気象衛星画像

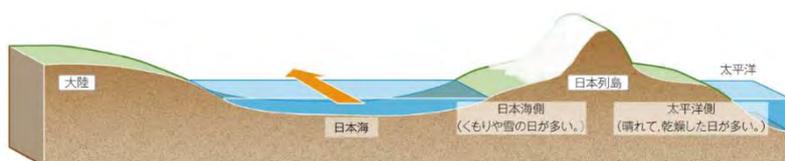


図4 ワークシート(日本列島の模式図)

出典: tenki.jp「気象衛星画像・天気図」



図3 天気図

C 1 発表や話し合い

話し合いの場面では、タブレットのワークシートにまとめた個人の考えを提示しながら、課題に対する自分の考えを根拠を示しながら、大雪が降る要因についてグループで話し合う。

グループでの話し合いの結果を大型提示装置に投影し(図5)、各グループ代表の説明を聞いて、考えを共有しながら、冬の日本海側に大雪が降る要因について自分なりの考えを再検討できるようにする。

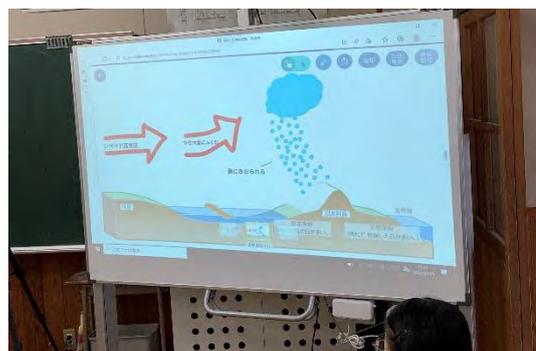


図5 グループ代表のワークシートを拡大提示している様子

2 単元の指導と評価の計画（全体7時間）					
時	学習活動	指導上の留意点	重点	記録	評価規準・評価方法
1	<ul style="list-style-type: none"> 日本周辺で発達する気団についての説明を聞き、それがどのように日本の四季に影響をおよぼすかを考えることで単元の学習の見通しをもつ。 日本の四季の天気の特徴について話し合う。 気圧配置の変化と日本の四季の天気には、どのような関係があるのかについて考える。 海の影響による大気の性質の変化を予想する。 	<ul style="list-style-type: none"> 日本の四季の天気の特徴について根拠をもって説明できるようにする。 日本の冬に特徴的な気圧配置を天気図から読み取ることができるようにする。 北西からの季節風などの冬に特徴的な天気と関連付けて理解できるようにする。 	思 知 態	○ ○	<p>【思・判・表】〔発言・記述〕 日本の四季の天気の特徴を見いだすことができる。</p> <p>【知・技】〔行動観察・記録〕 日本の冬に特徴的な気圧配置を天気図から読み取り、冬の天気の特徴と関連付けて理解する。</p> <p>【主体的】〔発言・記述〕 課題解決に向けて意欲的に探究しようとしている。</p>
2 本時	<ul style="list-style-type: none"> 冬の特徴的な天気の様子についてこれまでの生活経験から想起し、具体的な気象の特徴をまとめる。 海から水蒸気が供給されて雲ができることを提示された気象衛星画像や気象データから確認する。 日本海側の地域の天気の特徴について、冬型の気圧配置によってもたらされる要因を気象観測データから理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 温度と水蒸気量に着目して、シベリア高気圧（気団）からふき出す大気の性質が変化する原因を見いだせるようにする。 	思 知	○	<p>【思・判・表】〔発言・記述〕 日本海側の大雪の要因について予想し、考えを表現することができる。</p> <p>【思・判・表】〔発言・記述〕 日本海側の大雪の要因を、提示された気象観測データから根拠となる情報を選択し、それを基に考察し、説明することができる。</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> 太平洋側の冬、春、つゆ、夏、秋の天気の特徴について、日本周辺に発達する3つの高気圧の盛衰によって四季それぞれに特徴的な天気がもたらされていることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 太平洋側の冬、春、つゆ、夏、秋の天気の特徴を天気図などから読み取り、天気の特徴とそれが生じる仕組みを具体例を挙げて説明できるようにする。 	知	○	<p>【知・技】〔発言・記述〕 日本の四季の気圧配置の特徴を天気図などから読み取り、天気の特徴とそれが生じる仕組みを理解する。</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> 台風の特徴についてまとめ台風の進路について偏西風の影響を受けることを天気図、気象衛星画像などから理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 台風の進路や、風の吹き方、雨の降り方について、等圧線の間隔や気圧配置から説明できるようにする。 	知	○	<p>【知・技】〔発言・記述〕 台風の特徴を天気図などから読み取り、風の吹き方や雨の降り方の特徴とその理由を理解する。</p>
5 ・ 6	<ul style="list-style-type: none"> 明日の天気を予想する。数日間の気象観測データを基に分析・解釈して天気の移り変わりを予測する。 	<ul style="list-style-type: none"> 気象要素や天気図、雲画像などから、適切に天気の特徴を読み取り具体的に考えることができるようにする。 必要な気象データが何か、理由を含めて説明できるようにする。 	知 思 態	○ ○	<p>【知・技】〔発言・記述〕 気象要素や天気図、雲画像などから、天気の特徴を読み取ることができる。</p> <p>【思・判・表】〔発言・記述〕 収集した気象データを基に、根拠をもって天気を予想することができる。</p> <p>【主体的】〔発言・記述〕 明日の天気を予想する方法を探究しようとしている。</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> 実際の天気の様子と、気象予測を比較し、自身の予測が妥当であったか検証する。 	<ul style="list-style-type: none"> 数日間の気象要素や天気図、雲画像などを根拠に天気が予想できることを、発表を通して説明できるようにする。 	知	○	<p>【知・技】〔発言・記述〕 数日間の気象要素や天気図、雲画像などを根拠にし、天気が予想できることを理解する。</p>

3 ICTを活用した授業例（第2時）	
本時の目標	冬の天気の特徴について、気象観測データを基に考察し、日本海側に大雪をもたらす要因について説明することができる。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 5分	1 学習課題を把握する (1) 冬の大雪のニュース映像を視聴する。 (2) 前線もなく、低気圧の中心でもない日本海側の山地になぜ大雪が降るのかについて問題を見いだす。 (2) 学習課題を把握する	■動画コンテンツ・プロジェクター 教員による教材の提示 [A1] ・過去の大雪の時のニュース映像を提示することで、特徴的な気象のようすを再認識できるようにする。 ・冬の天気に影響を与えるシベリア気団とその特徴について振り返り、乾燥した空気であることを確認する。 ・大雪が降っているのに、前線を伴わないこと、低気圧の中心付近でないことに着目し、既習内容との相違点に気付き、問題を見いだすことができるようにする。
	冬に日本海側に大雪が降るのはなぜだろうか。	
展開 35分	2 予想する ・乾燥し寒冷なシベリア気団から、なぜ大雪がもたらされるのかについて、自分の考えをもつ。 3 自分の考えの根拠となる情報を整理して、要因を説明する (1) 天気図や気象衛星画像、アメダスのデータなどを用いて、気付いたことをシートにまとめる。 (2) グループで交流する。 (3) 学級全体に発表する。 季節風によってシベリア高気圧からふき出す大気が日本海で水蒸気を多量に含むことで筋状の雲をつくり、日本列島の山脈にぶつかって上昇することでさらに発達し、日本海側に大雪を降らせる。	■タブレットPC 個人で予想を考える [B3] ・タブレットPCのワークシートに自分の考えを記入できるようにする。 ・配付された日本付近の地図に、天気図や気象衛星画像などから根拠となる情報を整理しながら、自分の考えを記入できるようにする。 ■タブレットPC 個人の考えを、グループで交流する [C1] ・グループ内で、互いに自分の考えを根拠をもって説明することで、日本海側に大雪が降る要因についてより妥当な考えをもったり、修正したりすることができるようにする。 ◇日本海側の大雪の要因について予想し、考えを表現することができる。【思考・判断・表現】 ■タブレットPC・プロジェクター グループの考えを、学級に発表する。[C1] ・高気圧と低気圧の分布のようすとそれに伴う風の吹き方（北西の季節風）について、天気図と雲画像を基に気付くことができるようにする。 ・地理的条件から、上昇気流が生じ雲が発達して大雪をもたらす要因となることを日本の模式図を提示し推測できるようにする。 ◇日本海側の大雪の要因を、提示された気象観測データから根拠となる情報を選択し、それを基に考察し、説明することができる。【思考・判断・表現】
終末 10分	4 学習を振り返る ・課題を再確認し、学習前と後で事象の説明がどうなったかを振り返る。	・学習前と比べ、事象の説明がより具体的で適切に表現できていることを取り上げ、自己の変容に気付くことができるようにする。 ・気象観測データを活用し、既習事項と関係付けて予想し互いに根拠を明確にして説明することを通して、日本海側の大雪の要因について理解を深めることができたことを、大切な理科の学びの姿として価値付ける。
	《学習の振り返り例》 学習前に比べて、日本海側に大雪を降らせる要因について、詳しく説明することができた。グループや学級の他の人の説明を聞いて、自分の考えを修正しながら課題に対する答えを出すことができた。今回は冬の天気の特徴について考えたが、他の季節の特徴を考えると、気団との関わりをポイントにして考えていきたい。	

4 ICTを活用した学習活動の様子

【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示

大型提示装置を用いて、昨年の日本海側での大雪を記録した際のニュース映像を投影し、事象の様子を全体で共有した。生徒の記憶にも新しく、想起しやすいもの、事象を自分事として捉えることができるよう意図的に選択した動画を提示した。

特別な先入観をもたせないように、事前の説明をせずに過去のニュース映像を流した。



図6 過去のニュース映像を視聴している様子

表1 映像を視聴したときの授業記録

過去のニュース映像の視聴の後

T 「こういったニュースを耳にしたことがある人？」

C 生徒ほぼ全員が挙手

T 「なるほど、ほとんどの人が耳にしたことがあるね。」

「今、ニュースのキャスターが話された内容で、冬の特徴的な天気について触れたワードがあったんですが何だと思いますか。」

C 生徒の挙手は見られず

T 「もう一度戻って見ますよ。」

C 再度視聴する

T 「さあ、冬の天気の特徴を決定づける言葉をニュースのアナウンサーがしゃべっているんですね。何と言っている？」

C1 「日本海側に大雪が降っている。」

T 「何型のって言っているかな？」

C2 「冬型の気圧配置。」

次に、日本海側に大雪が降ったこの時の天気図をスクリーンに提示し、「雨や雪が降るところって、どのようなところでしたか。」と質問した。生徒は、「前線のあるところで雨が降ります。」「低気圧のところですか。」と答えた。そこで、日本海側の大雪が降っていた地域を指差しながら、前線や低気圧がないことを確認し、実際のニュースで見聞きした気象現象と、既習内容との相違点に気付かせ、問題を明確にして課題提示につなげた（図7）。

生徒が主体的に課題解決に臨めるように生徒の生活経験とのつながりを想起する問いかけをし、生徒の多くが、自身の経験にあることを確認した（表1）。

ニュース映像の中に、大雪の要因に結び付くような表現があったかについて質問し、気があったかを確認したところ、明確な返答がなかった。そこで、事象の注目すべき点や疑問点を見い出すことができるように、再度ニュース映像を視聴することとした。これにより、学級全体で日本海側の大雪の状況と冬の特徴的な気圧配置について共有することができた。



図7 事象の疑問点を確認する様子

【B 個別学習】 B3 思考を深める学習

学級全体で気象現象と既習知との相違点を基に、課題を把握したところで、個人でその課題に対する予想を立てた。

授業者がロイロノートの資料箱に、根拠を書き込みながらまとめるワークシートを保存した。

ワークシートは大陸から日本海、日本列島、太平洋へと続く空間の広がりを実体的に捉えやすいように描かれており、生徒が図や言葉を書き込みながら、大雪が降る要因について説明できるようにした。また、気象観測データとして八つのデータ（表2）を資料箱に保存し、生徒が必要に応じて利用できるようにした。

冬の日本海側の大雪をもたらす要因について説明するには、日本海の海水温、天気図、気象衛星による雲画像を根拠として説明できるとよい。

乾燥した空気がどのようにして水蒸気を含み、上昇気流を生じて雲を形成するのか、その後どのような理由で雲が発達して大雪を降らせるのかについて時間の経過とともに起こる現象について考えられるよう生徒の理解を促した。

多くの生徒は、シベリア高気圧からの乾燥した冷たい空気に、日本海からの水蒸気が加わり雲が発生する様子を図に書き込んでいた（図8）。

また、湿った空気が雲を発生させると捉え、湿った空気のかたまりである小笠原気団から水蒸気が供給されるという既習内容を想起する生徒も見られた。

雲が生じる要因として、水蒸気を含んだ空気が上昇することがポイントとなるが、日本海の海水温のデータを根拠として、暖かな海から水蒸気が供給され、その空気が上昇し雲が発生したと説明する生徒も散見された（図9）。

この段階では、時間の経過に伴い、雲がどのように発達していったかについて捉えることができず、課題の解決には至っていない状況であった。

表2 気象観測データ一覧

①実況天気
②気象衛星画像（日本周辺）
③気象衛星画像（東北）
④天気図
⑤雨雲レーダー
⑥アメダス（積雪深）
⑦アメダス（風向・風速）
⑧日本海の海水温

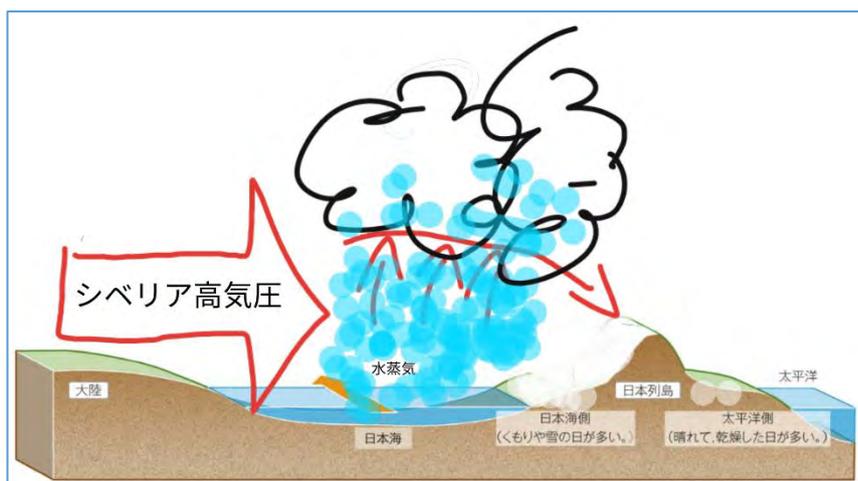


図8 日本海から水蒸気をもたらされると示されたワークシート

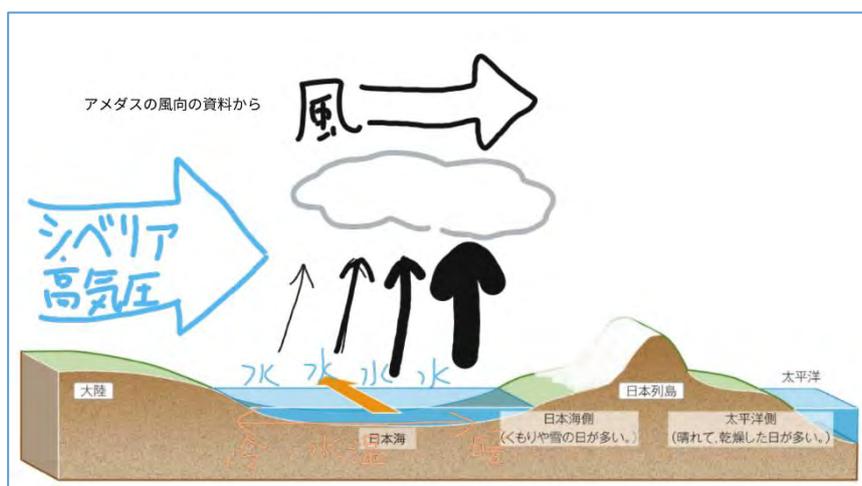


図9 暖かな日本海から水が供給され雲ができたとするワークシート

【C 協働学習】 C1 発表や話し合い

写真は、画面をキーボードから取り外し、グループのメンバーに見せながら説明する様子である（図10）。

このように、グループでの話し合いでは、自分の考えを根拠となる資料を示しながら説明する活動を行った。これまでの言葉だけの説明では伝えきれなかったことも、ワークシートに、事象の具体的な様子の変化について、絵や矢印などを描画することによって、図解として相手に伝えることができ、より説明に対する理解が促された。



図10 グループで話し合う様子

グループでの話し合いでは、「日本海の上で、上昇気流が生じて積乱雲ができたために大雪が降ったんだと思います。」や「冷たい乾燥したシベリア高気圧からの風に、湿った小笠原気団からの風がぶつかって雲ができて大雪が降るのだと思います。」などの意見が交わされていた。この活動を通して、自身の考えに確信をもったり、逆に考えを修正したりするなどして事象の要因の解明に迫ることができていた。

各グループでの話し合いを経てまとめた意見を学級全体で共有を図った。グループの発表者のワークシートを電子黒板に拡大表示し、各グループの代表が発表し、他者からの詳しい説明を受ける場を設けた（図11、図12）。



図11 グループ代表が発表するようす

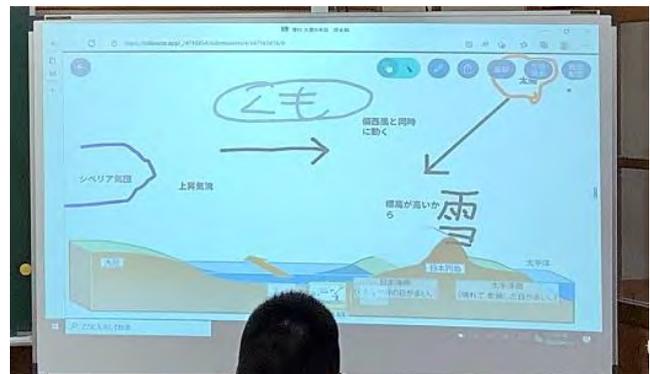


図12 拡大表示したワークシート

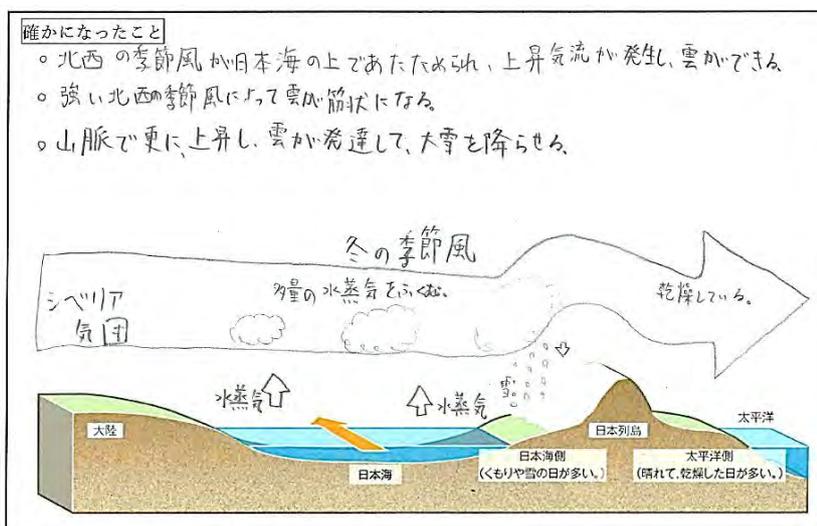


図13 学級発表後にまとめた学習シート

各グループ代表の発表を聞き、教師から補足説明を受けてから、自分の考えを修正する時間を設け、確かになったこととして学習シートに記入した。話し合いから気付いたことを付け加えて自分の考えをまとめることができた（図13）。

【学習の成果】

1 一斉学習について

地球領域の指導においては、スケールが大きく長大な時間軸で起こる事象を取り扱うため、事象の理解が不十分であったり、自分事として捉えることの難しさがある。大型提示装置を使って過去のニュース映像を繰り返し視聴することで、教科書の紙面上の説明だけでは感じ得ない、時間の経過による天気の変り変わる様子なども動画を用いることによって意識させることができた。

2 個別学習について

この単元を学習するときにおいては、教科書に示された説明を範読し現象の様子と要因について教師の説明を聞き、知識として覚える程度であったが、配付された気象観測データから根拠として活用できるものを自ら選び、それを基に自分の考えをワークシートに書き込む活動を通して、自分の考えを根拠を明確にしてまとめることができ、日本海側に大雪を降らせる要因に迫ることができた。

3 協働学習について

これまで漠然と分からないことを理由にして話合いに消極的だった生徒も、全員に根拠となる気象観測データが共有されていたため、それらが思考するきっかけとなり、全ての生徒が自分なりの考えを持つことができた。グループでの話合いでは、自分の考えと他者の考えを比較し、自分にはない捉えをした生徒に質問をしながら自分の考えを修正し、課題の解決に向かおうとする姿が見られた。

【指導上の留意点】

1 時間の経過に伴う気象要素の変化を捉える工夫

今回の実践では、特定の日の気象観測データ（静止画）を資料として用いた。地球領域における理科の見方は時間的、空間的な視点で事象を捉えさせることにあるため、時間の経過とともに様子がどのように変化していくかを気付かせる手立てが必要である。そのため、数日間の動画データを用いた方がより効果的である。時間の経過とともに移り変わる雲の様子や、それに対応する天気図の気圧配置の変化など、事象を捉える視点を明確にしてその後の気象の変化を予想できるように指導していく。

2 空間的な広がりで事象を理解させる工夫

冬の日本海側での大雪の要因について考える授業であったが、日本海側の「山地」に大雪が降るとし、より具体的な地点を示すべきであった。生徒たちは、暖かな日本海から水蒸気を得て雲が発生するという捉えはおおむねできていたが、強い季節風によって発生した雲が山地を上昇することでさらに発達し、大雪が降るという見解にまでは至らなかった。指導のポイントとして、日本海上空から、奥羽山脈に至る空間の広がりを意識させ、地点ごとに雲の発達の様子や降雪の状況の違いを考えさせる配慮が必要であった。