

[理 科]

# 「主体的・対話的で深い学び」を進めるための授業づくり

ータブレット端末を活用した天気予報の実践を通してー

坂上 直樹\*

## 1 はじめに

2017年に公示された新たな学習指導要領<sup>1)</sup>では、「学習・指導の改善充実や教育環境の充実等」が理科の具体的な改善事項に組み込まれた。具体的には、「主体的・対話的で深い学び」の実現と「教材や教育環境の充実」の2点が挙げられている。「主体的・対話的で深い学び」では、主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり、対話によって自分の考えを広げたりすることが求められる。また、新たに獲得した資質・能力に基づいた「理科の見方・考え方を」、日常生活などにおける課題の発見や解決の場面で働かせているかなどの視点も必要となってくる。「教材や教育環境の充実」では、生徒の興味・関心を高めていくためにICT環境の整備などが求められる。新たな学びを進めていくためにも、この2点が非常に重要であり、これからの授業に取り入れていかねばならない要点であると考えられる。

「深い学び」について、藤井<sup>2)</sup>は「自然現象などから科学的な課題を生徒自身が発見し、予想を立てそれを検証する方法を主体的、対話的に見出し、結果を主体的、対話的に分析し、根拠をもって表現する。この得られた結論から新たな課題を生徒自身が見出し、検証、分析、考察、まとめを主体的、対話的に進めていくことによって、深い学びとなる」と述べている。生徒が課題を明確にし、対話などの協同的な学習を通して学んでいくことが重要であることは、これまでも多くの実践から明らかになっている。

「教材や教育環境の充実」に関しては、筆者の勤務する新潟市は2020年秋に校内のWi-Fi環境が整い、2021年1月より全児童生徒と授業担当教職員に一人1台のタブレット端末(iPad 第8世代2020モデル)が貸与され、授業や諸活動などでの活用が可能となっている。

当校の研究主題でも「学び合いのある学習活動の充実」を掲げ、考えを伝えたり議論させたりする授業をデザインすることに主眼を置いている。しかし、毎年行っている学校評価では筆者の授業に対し、「自分の考えを進んで伝えていただけますか」の項目では、肯定的な回答をした2年生の学級の生徒は平均約70%であった(後述)。この結果は他の教科と比較しても決して高い値ではなかった。

大崎<sup>3)</sup>は、「FZKお天気チャンネル～上越と沖縄の天気を予想し、オリジナル天気予報番組を発信しよう～」と題し、気象データの読み解きかたの知識を応用して、グループで天気予報番組を制作する授業を行った。この授業では学習用iPadの画像や動画を積極的に活用して、発信しようとする生徒の姿があったと実践の成果を述べている。また、松本<sup>4)</sup>の実践では、ロイロノート・スクール(以下ロイロと略す)を活用し、天気図の読み取りと天気予報を行った。白地図に自ら天気図を作成し、作成した天気図を見ながら天気予報を行っている。このように、多くの実践でICTを活用して天気予報の番組を作成したり、天気予報を行ったりする授業が行われている。しかし、天気予報を行う学習において、学びを進めていく姿を自身で振り返り、アンケートなどの客観的な観点から評価しているものはあまり見られない。

そこで、これらの実践を参考にし、天気予報を行う学習を通して、生徒が課題解決に向かって主体的に学習を進め、対話的な活動を通し、深い学びができる授業を目指す。天気予報を題材としたのは、生徒にとってとても身近にあり、主体的な活動を促すことにより、意見が出やすく対話的な学習につながるのではないかと考えたからである。また、本研究では一人1台のタブレット端末を活用し、発表資料、発表原稿などを制作していく。その評価を客観的材料として、アンケートや振り返りシートなどで行い、生徒の「主体的・対話的で深い学び」につながるか検証を進めていくこととした。なお、本研究では「深い学び」については、「学習によって得られた知識を活用して新たな課題を解決し、自分の考えや知識などをより深めていく姿」と定義をして考える。

\*新潟市立山の下中学校

## 2 研究の目的

単元「天気とその変化」の学習のまとめの授業において、過去の天気図や気象情報を参考にしながら、タブレット端末を活用し、天気予報番組を作成する活動を進めていく。その活動を通して、生徒の「主体的・対話的で深い学び」につながっているか明らかにしていくことを目的とした。

## 3 研究の方法

### (1) 対象者

公立中学校の2学年2クラスである。ただし、授業内容や進め方などについては、原則同様とし、2クラスで差が生じないように、実験群、統制群と分けることなく行った。

### (2) 実施時期

令和3年2月下旬から3月中旬

### (3) 調査分析の方法

本研究では、対話的な活動に重点をおいた課題解決型授業が、生徒の「主体的・対話的で深い学び」につながっているかについて明らかにすることを目的としており、以下の3点についての分析を行った。

- ① 実践後のアンケート分析
- ② 課題解決型授業における生徒の対話の内容
- ③ 授業後の生徒の振り返り用紙

## 4 授業実践

### (1) これまでの学習内容

本研究における学習内容は単元「天気とその変化」のまとめである。生徒はそれまでに「前線の変化に伴う天気の変化」、「日本のまわりにある気団」、「日本の天気の特徴」などの学習を行ってきた。特に、季節の天気では、それぞれの季節がどのような気圧配置になっているのか、またどのような前線が見られるのかを季節ごとに学習を進めた。

### (2) 授業の概要

	○学習内容	・評価
第1時	○学習課題の確認を行う。 評価方法の確認と評価項目の決定を行う。 天気予報を行うにあたって、班での役割分担を行う。	・課題を明確にし、見通しをもって進めようとするができる。
第2時 ～第6時	○天気、気温等を考え、天気予報を決めていく。 提示する画像、話す原稿づくりなどを行う。なぜ、その天気になるのかを話し合いを通して考える。	・班員と話し合いを深め、協力しながら天気予報を行うことができる。
第7時	○天気予報の撮影を行う。	・相手に伝えることを意識した天気予報番組を作成することができる。
第8時	○天気予報番組の視聴会を行い、各班の天気予報を評価し、まとめていく。	・各班の天気予報番組を視聴し、評価用紙に従い、評価をすることができる。
第9時	○天気予報を作ってみての振り返り、アンケートを行う。	・自身の作成した天気予報を振り返ることができる。

第1時は学習課題と評価方法の確認を行った。今回の授業で生徒が予報するのは、当日の天気と最低気温と最高気温である。場所は「札幌」、「東京」、「新潟」、「大阪」、「福岡」、「那覇」の6か所とした。最低気温や最高気温を天気予報に入れたのは、暖気や寒気の影響を考慮に入れ、それによる変化を考えさせるためである。また、予報をする日は、「令和2年4月25日」とした。この日に設定した理由は、前々日からの「移動性高気圧」が判断しやすい気圧配置であること、前線を伴う低気圧の動きが見られ、暖気と寒気の判断がしやすいということからである。配付資料として、令和2年4月23日と24日の実際の天気や最高気温と最低気温を示した気象データ、前日までの天気図、前日までの気象衛星の画像を配付した。

日本気象協会のホームページ<sup>5)6)</sup>に掲載されている予報当日の天気図と気象衛星の画像を資料として活用した。その予報当日の天気予報をまとめた2～3分のお天気番組として、動画を撮影するように課題を出した。撮影の際は、「撮

影役」,「アナウンサー役」,「タブレットを持つ役」など班ごとに役割分担するようにした。最後に,生徒が天気予報の番組をイメージしやすいように,筆者が事前に作成した天気予報の番組の例を1つ紹介した。

第2時では,復習として各季節の代表的な天気図を使って,ロイロのテスト機能を活用してクイズを行った。それを踏まえ,配付した天気図がどの季節なのかをまず考える機会を与えた。季節の天気の特徴を天気予報に活かせるようにした。第3時以降,各班に分かれ,番組作りを進めていった。原則,当日の天気と気温の天気予報であるが,余力がある場合はその翌日の天気予報も行ってもよいことにした。生徒のICT活用には制限を与えず,どのように活用しても良いことにした(表1)。

表1 生徒のICT活用例

<p>天気予報を作っていくための各班のICTを活用した取り組みの一例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実際の天気予報がどのように行われているかを「You Tube」を閲覧しながら研究する</li> <li>・ロイロのテキスト機能を活用し,シナリオを作成する</li> <li>・ロイロに送られた画像を編集し,天気予報をまとめる</li> <li>・iMovieを活用して画像と音声を組み合わせて,番組を作成する</li> </ul>
--

第7時は完成した天気予報や予想天気図などをテレビ画面に映し出し,アナウンサー役の生徒が天気予報の説明をし,その様子を撮影していく時間とした。事前に作成したシナリオをカンペのようにタブレットに映し出したり,ホワイトボードに書き込んだりし,アナウンサー役がそれを読み上げ,天気の説明をしていった(図1参照)。画面に映し出された天気図や気象衛星のようすを指さしながら,理由を解説するような流れとしている班がほとんどであった。作成した番組はロイロを通じて,提出させた。



図1 班員で役割分担をして撮影をする様子

第8時は事前に提出した番組の視聴会を行った。生徒は各班の番組を見ながら,「使用した資料は適当であったか」,「説明はわかりやすかったか」などを評価用紙に記入をしたり,感想などをまとめたりしながら,相互評価できるようにした。

第9時はこれまでの取組に関する振り返りを行った。今までの取組を振り返り,自分の頑張ったこと,工夫したことなどをまとめていった。

## 5 結果の分析

### (1) アンケートの結果から

「課題解決に向かって主体的に学習を進め,対話的な活動を通し,深い学びを行っていたか」について,生徒に授業後,アンケート調査を実施した。その結果は以下の表2に示す。

表2 理科の授業後の評価アンケート結果(%)

n = 60	質問項目	ア	イ	ウ	エ
問1	授業は楽しかったか	48	45	5	2
問2	自分の考えを進んで伝えることができたか	48	40	10	2
問3	意欲的に学習に励むことができたか	72	25	5	2
問4	まわりの生徒と話しをしながら進めることができたか	70	23	5	2
問5	天気についての基本的な知識を高めることができたか	48	45	7	0
問6	天気について深く考えることができたか	57	37	3	3
問7	タブレットの活用技能は高めることができたか	53	38	8	0
問8	今回のような授業スタイルはどうだったか	63	30	5	2

※ ア「よくできた(強い肯定)」 イ「できた(肯定)」 ウ「あまりできなかった(弱い否定)」 エ「できなかった(否定)」

「自分の考えを進んで伝えることができたか」の項目では、肯定的に答えた生徒は全体で88%であった。この値は、事前に学校評価として行ったアンケート（令和2年12月実施）結果（表3参照）の2クラス平均約70%を18%向上している。さらに、強い肯定的評価も39%から48%と9%も大きく向上している。また、「意欲的に学習に励むことができたか」の項目では、肯定的に答えた生徒は全体で97%と非常に高い結果となり、強い肯定的評価も72%得ることができた。さらに、記述式で「自分が頑張ったことは何か」を聞いた。その結果を表4に示す。この結果を見ると、52%の生徒が天気を予報すること、48%の生徒がそれを説明するシナリオ作り、33%が相手に伝えるための天気の説明と答えた。役割分担をしている班も多かったため、1つあたりの値は大きくなかったが、回答がなかった生徒はいなかった。これらのことから、生徒は自分の役割を明確にしなが

表3 令和2年12月実施 授業後の評価アンケート結果 (%)

自分の考えを進んで伝えているか	ア	イ	ウ	エ	ア+イ
2年A組 n=31	39	29	29	3	68
2年B組 n=31	39	32	16	13	71

※ ア そう思う イ どちらかというと思う  
ウ どちらかというと思わない エ そう思わない

表4 自分が頑張ったことは何か。複数回答可 (%)

天気予報	シナリオ作り	天気の説明	番組の編集	番組の撮影	その他
52	48	33	33	32	10

主体的に活動を進めたことが言える。

「まわりの生徒と話しをしながら進めることができたか」の項目では、肯定的に答えた生徒は93%であり、その中でも強い肯定的評価も70%と高い結果となった。これらのことから、生徒が対話的な活動を行いながら課題解決学習を進めることができたことを示すものであると考える。

「天気についての基本的な知識を高めることができたか」の項目では、肯定的に答えた生徒は全体で93%と非常に高い結果となった。さらに、「天気について深く考えることができたか」の項目では、肯定的に答えた生徒は全体で94%と非常に高い結果となった。強い肯定的評価も57%であった。これらの結果から、学習内容についての理解が高まり、生徒の「深い学び」につながっていたと考えることができる。

(2) 課題解決型授業における生徒の対話の内容

天気予報を進める生徒の会話の一例を示す。

天気図を見ながら天気や気温を予想する場面

タブレットの画像を相手に見せながら（図2参照）

S1：当日にこの辺（北日本寄りの日本海側）に低気圧があるから、この辺（北日本寄りの日本海側）は雨だよな。

（前線と前線に囲まれているところは）は晴れるよね。

S2：（タブレットを操作しながら）ここに寒冷前線があって、あったかい空気がこうなる（南から日本海側に吹き込むように、タブレットに矢印を書きながら説明する。）冷たい空気が（日本海側）こっち側に来るから、今は本州が暖かいわけ。北海道は、今は冷たい空気のところにあるから、寒くなって雨が降るわけ。

T1：気温はどうなるの？

S1, S2：（声を合わせて）低い！！

T1：そういうことだね。

T1：（タブレットの前線に囲まれたところを指しながら）で、ここにどんな空気がある？

S1：あったかい空気。

T1：冷たい空気とぶつかって前線ができているんだね。

S1とS2：はい。（うなづく）

中略

S1：で、当日の天気ってどうなる？

S2：本州は晴れ！北海道は雨。



図2 タブレットを活用した生徒の対話



S1は雨雲の画像を、S2は天気図の画像を見ながら、天気と気温についての相談をしている場面である。S1がタブレットを操作しながら自分の考えをS2に説明している。S2はS1の意見を聞き、補足を加えて意見の補完と強化を行っていた。気温の変化があいまいだったS1がS2の説明を聞くことで、前線の影響と気温の変化を結びつけることができた。このような対話が見られたことは、生徒の深い学びにつながっていることが言える。また、他の班でも同様の話し合いが進んでおり、教師の指示や助言がなくても主体的に進めている姿があった。

### (3) 授業後の生徒の振り返り用紙

授業後に振り返り用紙を配付し、「自分たちの班が頑張ったこと」や「感想」などを振り返らせた。以下にその記述の一例を示す。

生徒の振り返り用紙の記述から	*下線は筆者によるもの
<ul style="list-style-type: none"> <li>・班のメンバーで「ここは晴れじゃないか」、「ここは雨雲があるから雨」など、班のメンバーで話し合いながらより良いものを作ろうと意欲的に取り組めてよかったです。</li> <li>・はじめはうまくいかずとても大変だったけれど、<u>みんなと話し合い、時間をかけて考え、天気予報を作れたので良かった</u>です。</li> <li>・<u>班の人たちと相談しながら短い映像の中でも内容が分かりやすく、</u>見ている人たちに伝わりやすい番組が作れたと思います。</li> <li>・全員に分かりやすく伝わるように、<u>あまり難しい言葉は使わず簡潔にまとめました。</u>こういうことだから、このような天気になる根拠を示して納得できるようにしました。原稿をかまずにはっきりと読み、見ている人に伝わりやすいようにしました。</li> <li>・本日の天気をより詳しく説明できるように班員全員と協力して内容を考えた。時間は短くなってしまったけど、授業で習った用語や図などを用いて説明できたので良かった。それに班の人とも仲を深めることができて良かった。</li> <li>・天気図を読み取る問題があったら、おそらく解けるようになっていっていると思うので、<u>深く学べる授業だった</u>。</li> <li>・<u>天気についての知識を深めることができた</u>。</li> <li>・天気予報の用語とか最初は全然分からなかったけど、<u>だんだんと楽しくなってきたので頑張ろうと思った。</u><u>前より理解できた</u>と思います。</li> </ul>	

生徒の振り返りを見ると2つの点についての記述が主に見られた。

1つ目が「班員との話し合い」についてである。今回の授業では、対話的な学習が不可欠であると同時に、1人の活動では達成することのできない課題である。説明の内容も誰かが1人で分擔するのはなく、どの班も必ず班員と相談しながら進めていた。また、自分たちの班で解決できない場合は、他の班の協力を得るなど主体的に活動している生徒が多く見られた。自然とそのような行動が見られたのは、良い成長だと感じた。



図3 教科書などで既習事項を復習する様子

2つ目が「天気予報の説明」についてである。天気の説明では「既習事項や専門的な用語も適宜活用しながら行うことができた」などと振り返りをする生徒が多かった。さらに、「相手に見せる」、「相手に伝える」という意識もはたらく、長々とした説明よりもより短い言葉で、より簡潔に説明を行うということも併せて、できていた生徒が多かった。そして、分からなかったり、忘れていたりした内容は、教科書やインターネットなどを活用し、自分たちで調べるなど、課題解決に向けた主体的な取り組みも数多く見られていた(図3)。さらに、天気についての知識が高まり、語句の意味もわかってきたなどと内容についての理解を示した感想も多数見られた。

このような振り返りから、生徒の「主体的・対話的に学習を進め、深い学びにつながっていた姿」を読み取ることができた。

## 6 成果と課題

今回の実践での、「授業内の対話の内容」、「生徒の振り返り」、「アンケートの分析」から、「主体的・対話的で深い学び」に有効であることがわかった。特に、アンケートの分析では、自分の考えを進んで伝えている生徒が大幅に増加し

た。生徒の姿からも、主体的に課題に取り組み、対話的活動も積極的に行っていた。さらに、わからないところは自ら進んで解決に向けて復習をしたり、まわりの生徒に聞いたりする姿も多く見られた。このような姿から、生徒が課題解決に向かって主体的に学習を進め、対話的活動を通し、これまでに学習した内容を生かすことができたと考える。

「主体的な学び」と「対話的な学び」について田村<sup>7)</sup>は、「『主体的な学び』とは、子供自身が自らの学びをコントロールできること」、「『対話的な学び』については、異なる多様な他者との学び合いを重視することが大切になる。(中略)問題の解決場面においては、自分一人で行うのではなく、多くの人の参加による共同で解決に向かって取り組んでいくことが大切になる。」と述べている。今回の授業では、生徒は見通しをもちながら、与えられた課題を解決するために自分たちの力で学びを進めたり、自分から進んで対話的活動を行ったりしていた。それは、授業後の振り返りからも明らかになっている。生徒の対話の内容は、自分の考えを補完したり、強化したりする目的で行われている場面が多く見られた。そして、対話を通して自分の考えを深め、天気予報につなげていった。そのような姿は先述の「主体的な学び」、「対話的な学び」の重点事項と合致すると考える。また、田村<sup>8)</sup>は「『深い学び』の実現のためには、身に付けた知識や技能を活用したり、発揮したりして関連付けることが大切になる。」とも述べている。それぞれの学びはどれか1つが重要なのではなく、三位一体となることで本来の学びにつながる。そういった意味でも、今回の授業は「主体的・対話的で深い学び」につながっていくと考えている。

授業後に「授業の難易度はどうだったか」生徒に聞いてみた。すると、半数の生徒が「難しかった」と感じているという結果が出た。その原因として、「今までに課題解決型授業の経験があまりなく、慣れていない」、「課題とした天気図が難しかった」、「タブレット端末の操作に慣れていない」などが考えられる。課題は難しいからこそ、他の助けが必須であり、協同が必要となってくる。しかし、難しい課題の提示で「何をしたいかわからない」、「他の人に任せる」という生徒も一定数出てきたのも事実であった。今回の実践の課題としては、生徒の考えの自由度を高めるために、特別なワークシートを活用したり、ヒントカードを配付したりするようなことは行わなかった。難しいと感じている生徒のためにも、資料の精選や考える手立てにさらなる工夫をしても良かったと反省している。そのことで、より多くの生徒が主体的に話し合い活動に参加し、習得した知識を活用しながら考えを深め、課題を解決していけるような「課題解決型学習」を進めていかなければならないと実感した。

## 7 おわりに

今回の実践では、学年の既習事項をすべて履修した後の実践であった。そのため、時間的にも非常にゆとりがあり、話し合いがうまく進まない班や作業が停滞している班にも十分に指導する時間がとれた。出来上がった天気予報も、ほぼすべての班が満足のいく番組を制作できた。このような指導法は他の分野にも応用できると考える。例えば、天体分野において夏至や冬至の日での各都市の日の出、日の入り時刻を推定したり、地震分野において各都市の震度やP波・S波の到達時刻をシミュレーションしたりする場面での活用が挙げられる。今後も様々な実践を進めながら、指導法を確立させていきたい。

これからは多くの授業や活動でタブレット端末を活用していく場面が増えてくる。今回の実践では、初めてタブレット端末を操作する生徒も多く、使い方の指導にも時間を要した。今後は生徒の「ICT活用能力」も含めて指導を行い、学習のツールとして積極的に活用していかないと考えている。

## 8 引用参考文献・資料

- 1) 文部科学省「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編」学校図書, 2018年, 6~8 pp
- 2) 藤井弘也「アクティブラーニングを取り入れた理科指導法の研究-ICT活用授業実践の取り組み-」, 大分大学教育学部研究紀要 第41巻第1号, 2019, 54 p
- 3) 大崎貢 MacFan2020年6月号特別付録, マイナビ出版, 2020年, 94~95 pp
- 4) 松本瑞希 ロイロノート・スクール授業実践事例集&活用法 2020 vol.1, 2020年, 32~33 pp
- 5) 日本気象協会ホームページ 過去の天気(天気図)(2020年04月) <https://tenki.jp/past/2020/04/chart/>
- 6) 日本気象協会ホームページ 過去の天気(気象衛星)(2020年04月) <https://tenki.jp/past/2020/04/satellite/>
- 7) 8) 田村学「深い学び」, 東洋館出版社, 2018年, 17~25 pp