

理科で働かせる「見方・考え方」

「見方・考え方」の捉え

学習指導要領解説で、理科における「見方・考え方」は「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」と示している。

本校では、理科で働かせる「見方・考え方」を次のように捉えている。

見方

- ・量的・関係的な見方……主として「エネルギー」を柱とする領域で働かせる。
- ・質的・実体的な見方……主として「粒子」を柱とする領域で働かせる。
- ・共通性・多様性のある見方……主として「生命」を柱とする領域で働かせる。
- ・時間的・空間的な見方……主として「地球」を柱とする領域で働かせる。

これらの他に「原因と結果」「部分と全体」「定性と定量」等が挙げられるが、この3点に関しては理科の4領域にまたがるだけでなく、教科を超えたあらゆる場面で働かせると考えられる。

考え方

- ・比較する……同時に複数の事象を比べたり、変化を時間的な前後の関係で比べたりする。
- ・関係付ける……既習の内容や生活経験を関係付けたり、変化とその要因を関係付けたりする。
- ・条件を制御する……制御すべき要因、しない要因を区別する。
- ・多面的に考える……互いの予想や仮説を尊重しながら追究したり、仮説や実験方法を再検討したり、複数の実験結果から考察したりする。

「見方・考え方」を働かせる「問い」

理科の「見方・考え方」を働かせるには、「問い」が重要である。理科の「見方」を働かせる「問い」として、次のようなものが考えられる。

- ・量的・関係的な見方…「物体にはどのような力がはたらいているのだろうか」(力)
視点 重力、垂直抗力、力の合成、力のつり合い等
- ・質的・実体的な見方…「粒子の集まりはどのように変化するのだろうか」(状態変化)
視点 気体、液体、固体、質量、体積、密度等
- ・共通性・多様性のある見方…「アブラナとツツジの似ている点、違う点は何だろうか」(植物)
視点 花卉の付き方、胚珠が子房に包まれている等
- ・時間的・空間的な見方…「天気を予想するには、何を調べればよいのだろうか」(気象)
視点 気温、湿度、気圧、風向等
- ・原因と結果の見方…「なぜ炭素粉末を加えて加熱すると、酸化銅から銅を取り出せたのだろうか」
視点 起きた化学反応を、物質の性質に着目させ捉えさせる。
- ・部分と全体の見方…「地層の重なり方や傾きから、どのようなことがわかるのだろうか」
視点 観察できる露頭から、地域全体の地層の広がり方等を捉えさせる。
- ・定性と定量の見方…「なぜ電圧を大きくしていくと、抵抗の値は大きくなるのだろうか」
視点 抵抗値では解決できない課題を、粒子の運動の面で捉えさせる。

「考え方」を働かせる「問い」として、次のようなものが考えられる。

- ・比較する…「AとBの似ている点と違う点は何ですか。」「何に注目して分類しましたか。」
- ・関係付ける…「根拠は何ですか。」「CとDの結果から言えることは何ですか。」
- ・条件を制御する…「Eによる変化を調べるときには、Fはどうしますか。」
- ・多面的に考える…「1班の仮説と違う班はありますか。」

指導と評価の一体化を目指した評価のあり方

「深い学び」を実現するためには、身に付けた「知識及び技能」を活用させる「思考力・判断力・表現力」が必要である。課題学習を通して、それらの習得状況を評価するとともに、課題の解決に向けて試行錯誤したり、自らの学びを調整したりする力の見取りも重要である。

知識・技能

ペーパーテスト、実験器具の使い方、観察におけるスケッチ等を見取ることにより、評価する。

思考・判断・表現

ペーパーテスト、レポートの記述、話し合い活動等を見取ることにより、評価する。

主体的に学習に取り組む態度

ワークシートの記述、授業中の発言、学習振り返りシート等を見取ることにより、評価する。

I 実践事例 1

第1学年 地球を柱とする領域での実践

—時間的・空間的な視点で捉える力を
育む課題学習—

1 単元名 地層～大地から過去を読み取る～

2 本校の研究と本実践の関わり

日本列島は4つのプレートが重なる場所に位置している。そのため、プレートの運動によって山地が形成されたり、地下にはマグマがつくられたりする。山々が魅せる壮大な風景や温泉といった住みよい環境等、自然からの恩恵が数多くある一方、地震や火山活動によって人命に危険を及ぼす多くの災害が起こることもある。また、その土地をつくる岩石の種類や、過去に起こった土地の変化は、建築や防災を考える際の重要な観点となる。自然と共生し、自然と人間が調和した持続可能な社会をつくっていくためにも、過去にその土地でどのような変化が起こったか、どのようにしてその土地が成り立ったのかについて理解する必要がある。

本単元では、地形や地層、岩石や化石等の観察から、地層の構造物の違いや地層の広がり方の規則性に気付かせ、土地の成り立ちや広がり方、地層のでき方を時間的な変化と関係付けて理解させる。また、地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定することを通して、観察、実験等に関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することが主なねらいである。この学習を経て、普段何気なく生活している地域の自然の様子に目を向けさせ、土地の過去の様子や変化について考えられる力を育てたい。

3 実践

(1) 本実践における「深い学び」

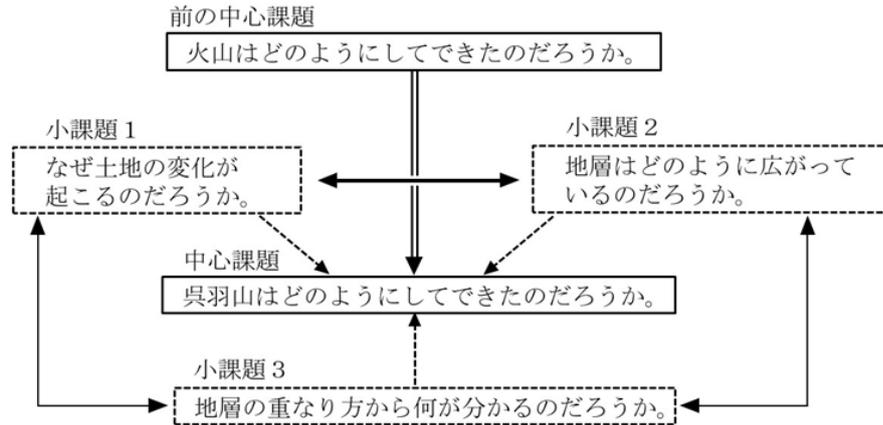
呉羽山がどのようにしてできたのかを考える活動を通して、地層の重なり方や広がり方の規則性に関する知識が構造化され、どのような土地の変化があったのかを予想する力が育むことができる。

前単元の火山についての学習の中で、生徒には火山ではない山がどのようにしてできたのだろうか、という疑問が生じた。そこで、本単元を貫く学習課題として「呉羽山はどのようにしてできたのだろうか」を設定した。そして、学習課題について考えたときに、小学校での学習を基に、地震によって地面が隆起したという仮説を設定した。この仮説から、なぜ土地の変化が起こるのか、どのようにして仮説を確かめられるのかなどを追究する必要性を感じ、これらを小課題として課題の解決に取り組んだ。この活動によって、どのように土地が動き、地層の重なりや広がりからどのようなことが読み取れるのか関係付けられ、地層のでき方の時間的な変化が明確にされることで、地層を観察して土地の成り立ちを想像できる力が育まれると考えた。

(2) 単元の目標

- 土地の成り立ちと変化を地形や地層、岩石等と関連付けながら、地層の重なり方や広がり方と過去の様子について理解するとともに、それらの観察、実験等に関する技能を身に付けること。
(知識及び技能)
- 地層の重なり方と過去の様子について、問題を見だし見通しをもって観察、実験等を行い、その結果から、地層の重なり方や広がり方の規則性を見いだして表現すること。
(思考力、判断力、表現力等)
- 地層の重なり方と過去の様子に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする態度を養うこと。
(学びに向かう力、人間性等)

(3) 課題の構造



(4) 課題的取り扱いとそれぞれの場面で働かせる「見方・考え方」

段階	学習内容	
課題の設定・把握	<p>前の中心課題</p> <p>火山はどのようにしてできたのだろうか。</p> <p>働かせる「見方・考え方」 【時間的・空間的な視点】 【マグマの性質と火山の形を関係付ける】</p> <ul style="list-style-type: none"> マグマが地表に出てきて固まってできた。 マグマのねばりけによって火山の形が異なる。 マグマのねばりけが弱いと、溶岩や火成岩の色が黒っぽくなり、マグマのねばりけが強いと、溶岩や火成岩の色が白っぽくなる。 <p>新たな疑問</p> <ul style="list-style-type: none"> 火山ではない山はどのようにしてできたのだろうか。 <p>中心課題</p> <p>呉羽山はどのようにしてできたのだろうか。</p>	<p>疑問</p> <ul style="list-style-type: none"> 地面が盛り上がる現象はなぜ起こるのだろうか。 →小課題1 <p>小課題1</p> <p>なぜ土地の変化が起こるのだろうか。</p> <p>働かせる「見方・考え方」 【時間的・空間的な視点】 【量的・関係的な視点】 【土地の変化と力を関係付ける】</p> <p>話合い</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震によって島が沈んだり、逆に土地が高くなったりすることを、ニュースで見たことがある。 プレートが動くことで地震が起こり、土地が隆起したり沈降したりする。 地震の影響で地面に断層ができたというニュースを見たことがある。 地層に力が加わることで、断層やしゅう曲ができる。 <p>中心課題の仮説</p> <ul style="list-style-type: none"> 地面に力が加わって土地が隆起し、山ができたのではないか。 隆起してできた山なら、断層やしゅう曲が観察できるのではないか。 →小課題2
	課題の追究・解決	<p>話合い</p> <p>働かせる「見方・考え方」 【時間的・空間的な視点】 【地層の広がり方や重なり方と土地の変化を関係付ける】</p> <ul style="list-style-type: none"> 砂や石が堆積してできたのではないだろうか。 地面が動き、ぶつかることで山ができたのではないか。 地震で地面が隆起し、山ができたのではないか。 断層やしゅう曲によって地面が隆起し、山ができたのではないか。

話し合い

- ・呉羽山の地層の広がり方を調べることで、呉羽山のでき方が分かるのではないか。
- ・露頭で見られる地層の形から全体を予想できる。
- ・ボーリング調査で、複数の場所で地層の様子を調べることで、地層全体の広がり方が予想できる。

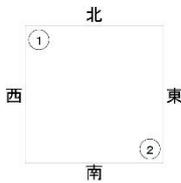
実験

歯科印象材でできた地層モデルのボーリング調査を行う。

話し合い

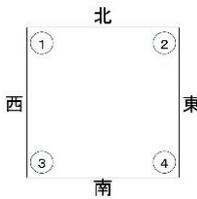
- ・どの場所にストローをさして地層を取り出すかを班ごとに決める。

(A) 北西と南東の2点を調べる。



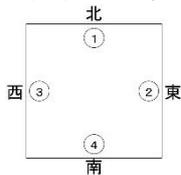
- ・南東が高く、北西が低いので、この2点を比べると地層の広がり方が分かるのではないか。

(B) 角の4点を調べる。



- ・Aの案では南東から北西への傾きしか分からないけれど、②と③も比べることで、北東から南西への傾きの有無も調べられる。
- ・角の4点で調べることによって、断層やしゅう曲の有無が分かるのではないか。

(C) 各方位の面の中央の4点を調べる。



- ・①と④を比較することで南北の傾きを、②と③を比較することで東西の傾きを考えることができる。

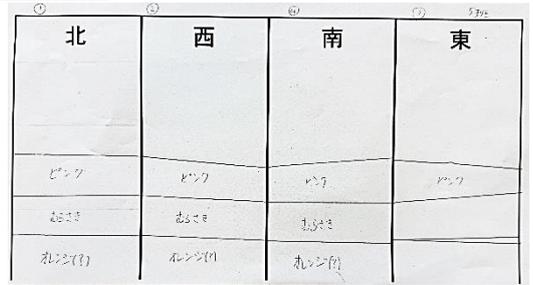
分析・解釈



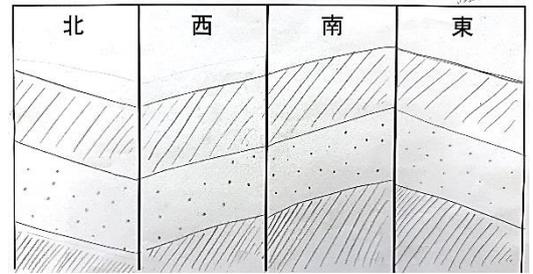
- ・どのボーリング試料でも地層の重なり順番や厚さは変わらなかったため、すべての層が水平に重なっているのではないか。
- ・同じ深さのところと同じ地層があるから、この地層に傾きはないのではないか。
- ・ボーリング試料を並べて比べると、掘った場所の標高を考えなければならないのではないか。



話し合い



- ・どのボーリング試料も、地層の高さは変わらないので、地層は水平に広がっているのではないか。



- ・この地形の標高は南東の方が高いので、ボーリング試料もその高さの分動かし比較することで、この地層は南東が高くなるように傾いて広がっていると予想できる。
- ・この地層モデルに断層があるかどうかは、角の4点を調べることで分かる。

結果



振り返り

- ・ボーリング調査を行う際には、ボーリング試料の深さではなく、その地点の標高を踏まえて地層の広がりを考えなければいけない。
- ・地層の重なり方から、どのようなことが分かるのだろうか。 →小課題3

小課題3

地層の重なり方から何が分かるのだろうか。

働かせる「見方・考え方」

- 【時間的・空間的な視点】
- 【堆積物の粒の大きさと堆積する場所を関係付ける】

話し合い

- ・川の水によって運搬されたれきや砂、泥等が海や湖の底で堆積したものである。
- ・粒の大きさによって沈む速さと流される距離が異なるので、堆積する場所も異なる。
- ・水によって運搬されること以外に、地層ができることはないのだろうか。
- ・地層の中に化石があれば、その地層がいつできたのかも分かる。

観察

堆積岩を観察し、特徴を見いだす。

- ・れき岩をつくる粒は大きく、泥岩をつくる粒は見えにくいくらい細かいものである。
- ・れき岩、砂岩、泥岩の粒の形は丸い。
- ・堆積岩によって色が異なり、石灰岩は灰色っぽい、チャートは赤色っぽい。

考察

- ・堆積物の粒の大きさの違いと重なる順番から、隆起や沈降といった土地の変化が分かる。
- ・凝灰岩の層が見られたら、噴火が起こったことが分かる。
- ・凝灰岩に含まれる鉱物の割合や、他の層の凝灰岩との比較で、離れた場所でも同じ時期に堆積した層であることが分かる。

振り返り

- ・地層がどの堆積岩でできているのかを調べることで、その地層が堆積した場所を判断することができる。
- ・堆積岩の種類の違いと地層の重なり方から、土地の変化を予想することができる。

中心課題

呉羽山はどのようにしてできたのだろうか。

働かせる「見方・考え方」

【時間的・空間的な視点】

【地層の広がり方や重なり方と土地の変化を関係付ける】

資料 呉羽山の地層の様子（実際の写真）

A



B



C



D



A…呉羽山中腹の砂泥互層を南から観察①

B…呉羽山中腹の砂泥互層を南から観察②

C…呉羽山中腹の砂泥互層を西から観察

D…呉羽山山頂付近の呉羽山礫層の露頭
(画像は縦 60cm のスケール)

結論

- ・呉羽山の地層は、東から西にかけて下がっているため、地面に力が加わり、隆起したことで山ができたことが分かる。
- ・呉羽山の地層は、標高の低いところでは泥や砂の層、高いところではれきの層があるので、昔、呉羽山があった地域は沖合であったが、地面が隆起を繰り返すことで陸地になった。
- ・地面に力が加わってしゅう曲ができ、地面が隆起したことで呉羽山ができた。
- ・「呉羽山断層」という言葉を聞いたことがあるので、逆断層によって地面が隆起し、呉羽山ができた。
- ・呉羽山の東側は急な斜面になっているので、断層によってできたのではないかと考えた。
- ・呉羽山のでき方をより詳しく考えるためには、さらに呉羽山全体の地層の広がりや、地層の種類を知る必要がある。

課題の追究・解決

新たな疑問

- ・二上山等の山はどのようにしてできたのだろうか。
- ・山脈などの山が連なってできる場所はどのような特徴があるのだろうか。

課題の発展

4 成果と課題

・視点① 「深い学び」を実現する単元構成

本実践は、小学校で学んだ地層や堆積物の学習と関連付けながら、地層をつくる堆積物や広がり方から、土地の成り立ちと変化について理解を深めることをねらいとした。

生徒の学びが深まっているかどうかは、単元末にパフォーマンス課題で評価した。「呉羽山はどのようにしてできたのだろうか。」を単元末に再び問い、レポートの記述から評価した。課題を提示した際には、授業で扱った呉羽山の地層の写真の他に、呉羽山付近の旧河川の流れの写真を加えた。その際、次に示すルーブリックを作成し、A、Bに分類される生徒は「深い学び」が実現できていると評価した。

<「深い学び」を評価するためのルーブリック>

深い学び		土地にどのような変化があったのかを、地層全体の様子や地層を構成する岩石の種類から考え、説明することができる。
「深い学び」に達している	A	Bに加え、流れる水の働きや地震、火山活動と土地の変化を関連付けて説明することができる。
	B	地層を構成する物質や粒の大きさの違い、傾きの変化、化石等を互いに関連付けながら、土地にどのような変化が起こったかを説明することができる。
「深い学び」に達していない		Bができていない。

結果

n=142		人数 (割合%)
「深い学び」に達している	A	32人 (23%)
	B	93人 (65%)
「深い学び」に達していない		17人 (12%)

多くの生徒が地層の重なりにおける堆積物の粒の大きさの変化や地層の傾きの様子から、土地の隆起が繰り返されたことによって呉羽山が形成されたことを見いだしていた。地層に関する知識・技能が身に付いたとともに、それを活用することによって知識が構造化され、「深い学び」につながったと考える。

一方、評価がBに満たない生徒も見られた。その生徒は、地層の堆積物の粒の大きさの変化と土地の変化の関連性が見られないものが多かった。教科書に記載されている実験を行うほかにも、沖合に堆積した土砂と沿岸部に堆積した土砂の違いを映像等で見せるなどして、河川で運搬された土砂は粒の大きさによって堆積する場所が異なることに気付かせ、地層の重なり方の規則性を見いだせたい。また、隆起や土地の盛り上がりによって山ができた、といった事物・現象を捉えてはいるが、そのように考えられる根拠を明確にできていないものもあった。小課題ごとに班やペア等の小規模グループで説明し合う

活動をとり入れ、生徒が科学的な根拠、原因と結果の関係を明確にして説明する場を設定するなどの工夫が必要である。

結論

ADの地点の高いところは、角が丸みを帯びている石が沢山堆積しているの
で、川が近くにあったことになり、ガラス管の物質は古い地層が隆起して、噴
火により積もったものがDの地点に盛り上がってきて、結局Dは近くに川があり
それに噴火して積み重なったものが隆起した。他のA-Cの層は9枚目のスラ
イドからわかるように、川からの堆積物が隆起と同時に盛り上がり、写真の
ような積み重なり方になった。短く要約すると、

A.川からの堆積物が隆起して盛り上がってきた。

Bに満たないと評価した生徒のレポート

・視点② 「見方・考え方」を働かせる「問い」

大地の成り立ちは長い年月の中で形成されたものであり、容易に想像できるものではない。そこで、富山県の地形を中心課題の設定のための軸とすることで、普段何気なく生活している地域の自然の様子に目を向けさせ、過去の様子や変化について興味をもって考えさせる手立てとした。

中心課題を設定した直後の話し合いでは、小学校の既習事項から地層に注目することで土地の成り立ちが分かると多くの生徒が考えていた。しかし、地層の何に注目すればよいのか、地層の傾きはなぜ起こるのかなど、新たな気付きや疑問が生じていた。そこから改めて課題を捉えなおし、小課題を設定することで、生徒が主体的に課題解決に向けて取り組むことができた。

本単元は時間的・空間的な「見方・考え方」を働かせる領域である。時間的な「見方・考え方」を働かせて土地の成り立ちを考える際、現代に残ったものから過去の事物・現象を考察するため、複雑な内容となる。そのため、実際に堆積岩や化石に触れたり、観察・実験をしたりする機会を多く取り入れることで、生徒の興味や関心を高めながら、実感や納得感が得られる学習にした。

空間的な「見方・考え方」について、地層の広がり方の規則性について学習する際、歯科印象材で作った地層モデルで、ボーリング調査の疑似体験を行った。複数のボーリング試料から地層の広がり方を考えるとき、2つのボーリング試料の位置関係から、地層がどの方向に傾いているかを見いだせることや、ボーリングした地点の標高の違いを考慮して

ボーリング試料を比較するなど、空間的な「見方・考え方」を働かせて地層の広がり方を考えていた。



ボーリング試料の位置を比較して傾きを考える生徒の様子



標高の違いを考慮してボーリング試料を比較している生徒の様子

ただ、単元を通して呉羽山の成り立ちを考える際、教師が地層や堆積岩の資料を提示しながら学習を進めたため、課題を追究する際に受け身になってしまう生徒がいた。生徒がICT機器を活用して自ら資料を探したり、教師が多くの資料を提示し、その中から必要な資料を選択したりすることで、生徒が主体的に学習に取り組み、時間的・空間的な「見方・考え方」を働かせながら考えることができるのではないか。

教師が単元全体で生徒に何を学ばせるのかを意識すると同時に、生徒に理科の「見方・考え方」を働かせながら学ばせるにはどのような手立てがあるのかをよく吟味して授業を計画する力が必要になる。今後も、生徒の興味・関心が高まる題材や教科の本質に迫る「問い」を教師が模索し、生徒が様々な知識を関係付けたり、理科的な「見方・考え方」を働かせて事物・現象を捉えたりすることで「深い学び」を得られる授業づくりに励みたい。

(授業者：五十嵐 大輔)

〈参考文献〉

(内容)

- ・安江健一、『とやまと自然』第44巻第4号〔冬の号〕、富山市科学博物館、2022
- ・田村糸子、山崎晴雄、中村洋介、日本地質学会第117年学術大会、2010、見学旅行(A班)案内書、pp. 14-17.
- ・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
- ・国立研究開発法人 産業技術総合研究所 / 地質調査総合センター「地質図Navi」

URL :

<https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=36.70922&lon=137.19230&z=15&layers=497>

(2025年3月現在)

(方法)

- ・石井英真、『授業が変わる学習評価深化論』、図書文化社、2023

II 実践事例2

第2学年 地球を柱とする領域での実践

—時間的・空間的な視点で捉える力を
育む課題学習—

1 単元名 天気とその変化

2 本校の研究と本実践の関わり

日本は四季の変化がはっきりしており、その豊かさから衣・食・住といった生活様式だけではなく、文学や芸術等の文化に至るまで様々な場面に深く関わっている。その一方で、気象の変化は台風や酷暑、豪雪等の災害も引き起こすなど、私たちの生活は常に気象と隣り合わせである。これら四季の移ろいや気象災害はテレビ等のメディアでも取り上げられるが、それらを視聴する私たちは、気象情報に関しては受け身になりがちである。四季の変化や気象災害がある日本だからこそ、気象に関する知識や理解を深め、関心をもつ姿勢や大気の変化を想像できる力を養うことは重要である。

本単元では身近な気象の観察、実験等を行い、その観測記録や資料を基に、気象要素と天気の変化の関係に着目しながら、天気の変化や日本の天気の特徴を、大気中の水の状態変化や大気の動きと関連付けて理解させる。そして、それらの観察、実験等に関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することが主なねらいである。

本実践では、単元末に雲のでき方、前線付近での気象、等圧線から風向・風力を読み取るなどの知識及び技能を活用、発揮させることでそれらが構造化される「深い学び」の状態をめざす。本実践を通して、生徒自身が様々な気象要素から起こ

っている気象現象を想像したり予想したりすることができる力を育みたい。

3 実践

(1) 本実践における「深い学び」

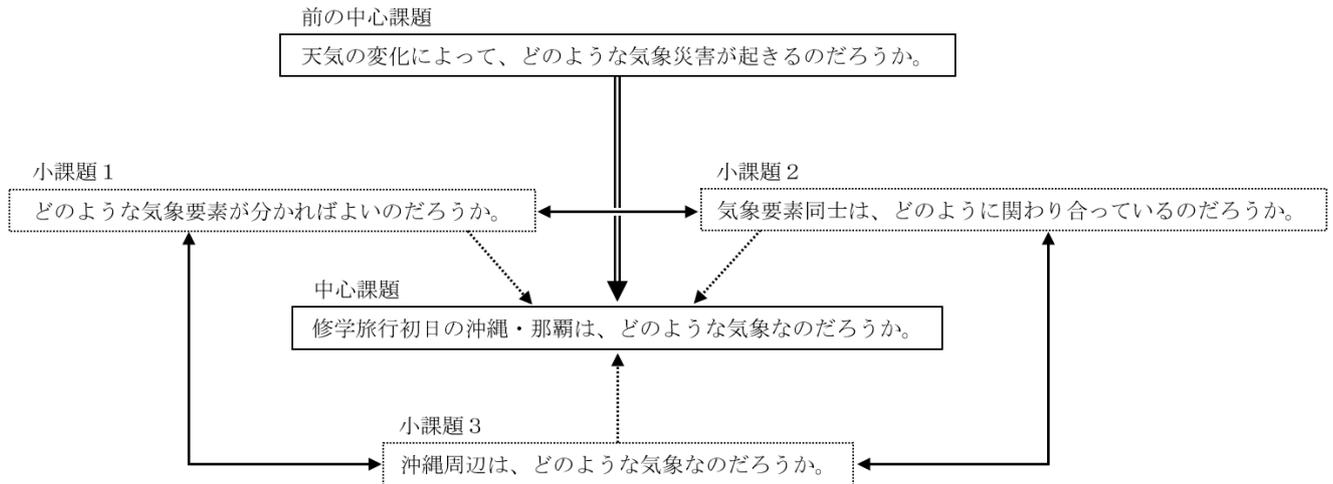
天気、気温等の観測記録や気圧配置を互いに関係付ける活動を通して、気象に関する知識や技能が構造化され、これから起こる気象を予想することができる。

過去3日間の沖縄周辺（那覇、久米島、宮古島）の観測記録や気圧配置、衛星写真から、自分たちが注目する気象要素を根拠にして沖縄・那覇の気象を予想させた。この学習活動を通して、関連し合う気象要素についての理解が深まるとともに、大気における変化を想像することができる力が育まれると考えた。

(2) 単元の目標

- 気象要素と天気の変化との関係に着目しながら、気象観測、天気の変化、日本の気象、自然の恵みと気象災害を理解しているとともに、それらの観察、実験等に関する技能を身に付けている。
(知識及び技能)
- 気象とその変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験等を行い、その結果を分析して解釈し、天気の変化や日本の気象についての規則性や関係性を見いだして表現することができる。
(思考力、判断力、表現力等)
- 気象とその変化に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。
(学びに向かう力、人間性等)

(3) 課題の構造



(4) 課題的取扱いとそれぞれの場面で働かせる「見方・考え方」

段階	学 習 内 容	
課題の設定・把握	<p>前の中心課題</p> <p>天気の変化によって、どのような気象災害が起きるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・集中豪雨による洪水、堤防等の治水がある。 ・竜巻や台風などの強風による災害もある。 <p>新たな疑問</p> <ul style="list-style-type: none"> ・沖縄は台風の通り道になりやすい。 ・自分たちが修学旅行で行く頃、沖縄はどのような天気、気象なのだろうか。 <p>中心課題</p> <p>修学旅行初日の沖縄・那覇は、どのような気象なのだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・予想したい気象要素は天気、気温。 ・気圧が分かれば風向・風力も予想できそうだ。 →小課題1 ・気圧の変化と天気は関係があった。 ・気温の変化と湿度の変化は対照的な変化だった。 →小課題2 ・天気は、那覇より西の地域の観測記録から考えられる。 ・沖縄だけでなく、その周辺も考えなければならない。 →小課題3
	<p>話し合い</p> <p>働かせる「見方・考え方」</p> <p>【時間的・空間的な視点】 那覇以外の観測点や、それらの過去の観測記録</p> <p>【原因と結果の視点】 根拠となる気象と予想される気象</p>	<p>小課題1</p> <p>どのような気象要素が分かればよいのだろうか。</p> <p>小課題2</p> <p>気象要素どうしは、どのように関わっているのだろうか。</p> <p>小課題3</p> <p>沖縄周辺は、どのような気象なのだろうか。</p>

小課題 1

どのような気象要素が分かればよいのだろうか。

働かせる「見方・考え方」

【原因と結果の視点】

根拠となる気象と予想される気象

話し合い

- ・ 天気の詳細はできる。
- ・ 湿度の詳細は気温と水蒸気量の2つが関わるから難しそう。

小課題 2

気象要素どうしは、どのように関係しているのだろうか。

働かせる「見方・考え方」

【原因と結果の視点】

根拠となる気象と予想される気象

話し合い

- ・ 1 日前の那覇の天気はくもりなので、そのままくもりが続けば気温は上がらないはずだ。
- ・ 停滞前線の影響で雨が降るのではないかな。

小課題 3

沖縄周辺は、どのような気象なのだろうか。

働かせる「見方・考え方」

【時間的・空間的な視点】

那覇以外の観測点や、それらの過去の観測記録

話し合い

- ・ 1 日前の久米島より石垣島の方が、時間的にも距離的にもちょうど良いのではないかな。
- ・ 1 日前まで鹿児島や奄美大島の方が気圧が高いから、風は北から南にふ

いている。初日もこのまま北風がふいているだろう。

- ・ 大陸側にある高気圧がシベリア気団（寒気）の空気を送り出すから、気温は低くなるのではないのだろうか。
- ・ 前日まででも最低気温は 15℃くらいで、那覇ではそこまで気温が下がらないのではないかな。

結論

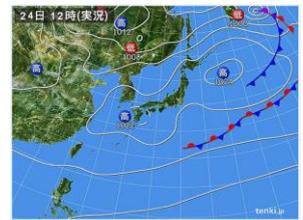
① 天気 雨

② 気温
26.4℃

③ 風向・風力
東・3

④ 気圧配置 右図

- ・ 思っていたより気温は高い。
- ・ 雨やくもりは、停滞前線の影響が残っているのだろうか。



新たな疑問

同じようにすれば、富山県の気象も予想できるのではないかな。

4 成果と課題

・視点① 「深い学び」を実現する単元構成

本実践は、過去 3 日間の観測記録等から沖縄・那覇の気象を予想させ、大気における変化を想像することがねらいであった。

教科書等で扱われる観測記録は、その特徴と変化が顕著なものが多く、大気や天気の変化が捉えやすい。本実践では、課題を「修学旅行初日の沖縄・那覇は、どのような気象なのだろうか。」と設定し、自分たちが修学旅行で行く沖縄・那覇の実際の過去の気象を予想させた。教科書等で扱われる分かりやすい気象ではないため、その変化を捉えることは困難であったが、修学旅行で行く土地

した生徒は、前日の等圧線の間隔と観測された風速の相関関係に注目し、自分が予想した気圧配置（等圧線の間隔）から当日の風速（風力）を予想していた。等圧線の間隔から風力を予想することは既習事項を生かすことであり、多くの生徒が理解できるはずである。理解したことを活用できるようにするには、等圧線の間隔と風力の大小を関係付けるだけでなく、授業等で実際に観測された風速（風力）と気圧配置を関係付け、さらに様々な観測地点を比較し、風力を予想させるような指導の工夫が必要である。そのような学習活動を積み重ねることが風力以外の気象要素について考える力にもなると考えられる。

・視点② 「見方・考え方」を働かせる「問い」

本実践は時間的、空間的な「見方・考え方」を働かせる領域であり、生徒は那覇以西の3日前からの観測記録を基に考えていた。学習の中で、「那覇から約100km離れている久米島の3日前の観測記録を見ても、あまり意味はない」「那覇から約400km離れている宮古島なら3日前でも妥当なのだろうか。」など、時間的な「見方、考え方」と空間的な「見方、考え方」を同時に働かせていた。そして、予想した際に根拠となる気象要素に触れて説明させたが、生徒は、複数の気象要素を関係付けて予想の根拠とすることの重要性について挙げていた。以下は授業後

の振り返りで、下線部はその点に触れている生徒の記述である。

- ・時間の流れと一緒に色々な気象要素をつなげて考えることで、予想することができた。
- ・学習を通して気象要素同士の関係性や、風の強さや風方向と等圧線の関係などを考えることができるようになった。
- ・今までは気圧配置の一つ一つから情報を得ていたが、今回の授業ではデータをつなげて考えることができた。もっと気象を予想できるようになりたい。

生徒は「時間的・空間的」「結果と原因」だけではなく、「関係付ける」の「考え方」も働かせて課題の解決に迫っていることが解明された。

結論を導く際に根拠を明確にさせること、その根拠の妥当性を議論させることは重要であるが、複数の根拠がある場合、それらを適切に関係付けさせ、最適解を導けるような力を育成する必要がある。そのためにも、本実践のような様々な要素が互いに関係しあうような事物・現象を教材として扱うことが重要であろう。そして、教師自身が教材に対する深い研究を重ね、単元を通して働かせたい「見方・考え方」は何か、身に付けさせたい「資質・能力」は何かを明確にもった指導観が大切である。

（授業者：本江信一郎）

《参考文献》

（内容）

- ・澤井陽介、『できる評価・続けられる評価』、東洋館出版社、2022
- ・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
- ・気象庁HP、「気象庁 | 過去の気象データ検索」

URL:

<https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php>（2024年12月現在）

- ・日本気象協会HP「過去の天気」

URL:

<https://tenki.jp/past/>（2024年12月現在）

（方法）

- ・西岡加名恵、石井英真、『教科の「深い学び」を実現するパフォーマンス評価』、日本標準、2019

Ⅲ 5年間の研究のまとめ

5年間の副題の研究を通して、これまで積み重ねてきた課題学習に関する研究を整理することができた。

1 「深い学び」を実現する単元構成

これまでの実践では、同じ領域で得てきた知識だけでは解決が難しい中心課題を設定し、研究を進めてきた。例えば、エネルギーを柱とする領域の単元でも、粒子を柱とする領域の単元で学習した知識が必要であるなど、生徒は追究の過程で、複数の領域での既習事項を想起し、活用できるものがないかを探りながら、追究活動に取り組めるような中心課題を設定し、授業を展開した。生徒は課題の追究の過程で、解決につながる知識を見つけ、どのように活用すればよいのかを考え、また、議論する過程では、知識のさらなる理解につながったり、間違った知識の解釈に気付いたりする姿が見られた。

活用すべき知識が複数の領域にまたがることでより難解な学習課題となるが、そうであるほど生徒には「課題をくい破ろう」という主体性の高まりが見られた。また、考えを議論する場では、もっている知識を根拠として、それらとの矛盾点の有無からその考えの妥当性に注目させた。それぞれの考えと知識とを関連付けたり、照らし合わせたりすることで見つかる矛盾点を指摘し合うことで、知識をより正しく理解し合うことにつながった。

また、授業を通して生徒が「深い学び」に達しているのかをレポートやパフォーマンス課題で評価した。その際、評価規準・基準としてルーブリックを作成し、「深い学び」に達しているかどうかを妥当性をもって評価できるようにした。評価の中でも、特に『『深い学び』に達していない』と評価した生徒の記述内容から、指導の不足点や生徒のつまづくポイント等が明確になり、授業改善に生かす材料にすることができた。

2 「見方・考え方」を働かせる「問い」

本校理科では、課題学習を通して、目の前に現れた課題を自ら食い破っていく生徒の育成を目指してきた。そのためには、生徒自らが働かせるべき「見方・考え方」を正しく選択し、組み合わせることが必要であることが、この副題に関する研究の結

果、明らかになった。

本校理科では、中心課題を解決するために中心課題に対する仮説を基に解決までの見通しをもった上で小課題を設定することが多い。複数の小課題が設定されると、それぞれの小課題を解決するために働かせるべき「見方・考え方」が整理できる。特に、複数の領域をまたぐような中心課題について議論する場では、生徒一人一人の「見方・考え方」が異なると、議論にならない。小課題一つ一つを設定する過程で、「見方・考え方」を整理することで、生徒は同じベクトルで課題の解決に向かうことができる。また、生徒の思考を促すことが必要な際にも、闇雲に結論に近づくような「問い」を重ねるのではなく、あらかじめ整理した「見方・考え方」を教師が示す程度でも、生徒は解決に向けて自ら舵を切ることが分かってきた。

課題の解決までの見通しをもつ段階で、必要とする「見方・考え方」を明確にする際には、その領域で主として取り扱う「見方」を土台として、小課題ごとに、他の領域の「見方」や科学的に探究する「考え方」をどのように働かせるべきかを整理していく。そして、それらの「見方・考え方」がどのように関連付けられていくのかを単元構成の段階で捉えておくことが必要であることも分かった。

さらに、生徒自身が働かせる「見方・考え方」を自覚して取り組むことで、別の課題を追究する際にその学びが生かされることも分かった。例えば地球を主とする領域の学習では、1学年では、時間的な「見方」と空間的な「見方」を同時に働かせることは難しく、それぞれの「見方」を小課題ごとに分けることが望ましいことが分かったが、2学年ではそれらを同時働かせて解決に向かうことができた。

これまでの課題学習の過程では、解決に向けて突き進んだ議論は、生徒が同じ「見方・考え方」を働かせた結果によるものであったり、「教師の経験」として片付けていたことが「見方・考え方」を的確に働かせていることによるものであったりと、これまでの研究の成果の裏付けができた印象を受けた。今後も、「見方・考え方」を働かせ、「深い学び」が実現できる授業づくりに励んでいきたい。