

表現活動を通じた科学的思考力・探究力の育成 ～言語活動を軸とした理科学習の追求～

理 科 辻本堅二・平田豊誠・藤井宏明・川合麻衣子

1. 主題設定の理由

新学習指導要領において、理科の目標は「自然の事物・現象において、目的意識をもって観察・実験などを行い、科学的に探求する能力の基礎と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め科学的な見方や考え方を養う」とある。理科学習における基礎的・基本的な知識・技能は、実生活における活用や論理的な思考の基盤として重要な意味を持っているだけではなく、科学観、科学的思考の方法、様々な観点から物事をとらえようとする力の習得につながる礎となる。

また、目的を理解せず観察・実験を行ったり、それが体験のみで終わっては科学的なものの見方や概念の獲得には至らない。それには、よく考えることが必要で、考えを整理する道具に言語が必要である。理科の場合、言葉のほか図やモデル、数式といった科学の言葉を用いて現象を理解する。そして、思考・判断を通して自分の考えを論理的に構築していく。

しかし、自分で得られた事実を考えるだけではなく、集団の中で論議することもきわめて重要である。生徒は友達の話の聞いたり、根拠に基づいた自分の考えを主張しあうことを通じて、さらに理解が深まっていく。言わば、習得したものを「活用」する場面であり、やはり言語を介して意見交換や討論が行われる。

さらに、意見交換や討論を通じて、自分と違う科学観、自分では気づかなかった科学的思考・判断を受け入れ、再思考し自分の考えや意見を再構築していくことにつながっていく。その際、再声化・再言語化というプロセスを経て表現され、多角的なもの見方・考え方につながっていく。そして、これらのことが、探究活動に結びつき、より高次の思考・判断へとつながっていくと考える。

2. 実践の概要

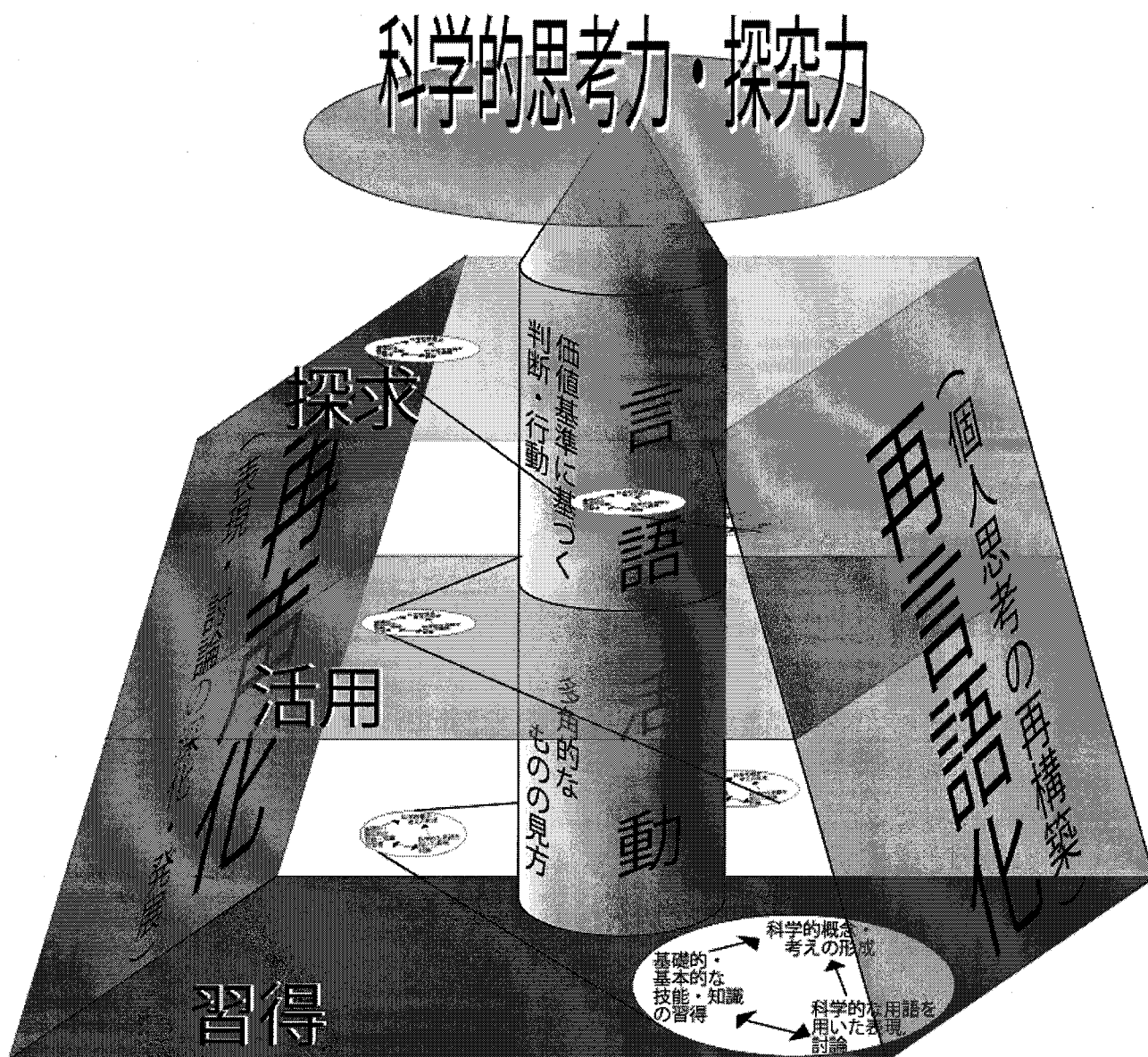
(1) 理科のめざす学力育成のために

科学的思考力・判断力は観察・実験を通して得られる技能、結果を分析し、解釈して得られる知識、そして、習得した知識・技能の活用を図り科学的な概念を使用し、考え、説明することによって磨かれていく。また、これらの学習活動によって得られた科学観はさらに新たな課題を見だし、観察・実験の計画を立てたり、より多角的なもの見方をすることによって問題を解決していく。言わば、「習得・活用・探求」のプロセスを積み重ねていくことにより、より質の高い科学的思考力・判断力が育まれる。

理科における基礎的・基本的な知識は科学の言葉およびそれぞれの言葉のもつ意味を含んだものであり、科学的な概念を使用する際に、内言（考えるための言語）として活用され、個々の考えや意見が構築される。また、自分の考えや意見を説明する際には、外言（実際に文字や

声として表れる言葉)として使われる。加えて、理科の場合は図やモデル、数式も科学の言語として有効に活用する必要がある。

以上の構想を下図に示しておく。



本校では昨年度より、表現活動によって科学的思考力・探究力が育成されることを実証すべく、深化・発展的な課題を設定し、課題についてそれぞれの意見や考えを交流する言語活動を取り入れている。昨年度の実践より、意見や考えを表現し、伝える活動によって個々の思考が構築され、さらに集団で考えを深める活動により思考の再構築が図られ、科学的思考力がより高次なものとなるようすが伺えた。

そこで本年度は、実践によって生徒がどのように変容したのか成長の軌跡や評価をワークシートやレポートから読み取り検証を行うとともに、課題の内容の精選や学習過程の中で円滑な思考の再構築を促すための教師による発問のあり方などを検討した。

以下に本年度の実践事例を示す。

(2) 本年度の実践例

【2年生1分野「電流のはたらき」】

□題 材 磁界中の電流が受ける力（クリップモーターの製作と原理）

□展 開

- ①基礎基本的な技能・知識： 磁石とコイルを用いた実験を行い、磁界中のコイルに電流を流すと力のはたらきを見いだす。また、電流の向きや磁界の向きを変えたときに力の向きが変わる。これらのことを基に、モーターのしくみを理解する。
- ②課題設定： クリップモーターを製作し、クリップモーターが回り続ける理由を図と文で説明する。
- ③個人思考： クリップモーター製作後、磁界・電流の向きを考えコイルにはたらき力の向きを考え、図と文で表す。さらに、半回転した後にコイルにはたらき力を考え、コイルにはたらき力を連続的に理解し、図と文で説明する。
- ④集団思考： 自分の考えを班の中で説明し、意見を交流し、話し合う。
- ⑤思考の再構築： 意見交流をもとに、自分の考えを修正し、レポートに書く。

□概要および生徒の状況

本題材では、電流が磁界中で受ける力とその関係性を学習した後、モーターについて学習し、モーターが回転し続けるしくみを論理的に解釈する。(展開①) また、課題を設定し、モーターの原理をものづくりを通して体験的に理解する。加えて、しくみの異なるクリップモーターのしくみを論理的に思考する。(展開②③)

結果、約9割の生徒は、クリップモーターにおける磁界の向きと電流の流れる向きからコイルにはたらき力を図で示し、コイルが回ることを説明することができた。(科学的思考・表現の評価規準B) また、自分で解釈したことを班の中で説明し、お互いの考えにおいて共通する点や矛盾する点を指摘し合い、自分では気づかなかった考えを取り入れながら改めて自分の考えを再構築した。(展開④⑤)

展開⑤(思考の再構築)の中でコイルが力を受けた半回転後に、コイルは力を受けず勢いでさらに半回転し、その繰り返しによってコイルが回転し続けることを図と文で説明することができる(科学的思考・表現の評価規準A) 生徒は約7割であった。

□科学的な思考・表現の評価規準

学習活動	おおむね満足 (B)	十分満足 (A)
クリップモーターを製作し、コイルが受ける力を考え、コイルが回ることを論理的に説明する。	磁石のつくる磁界の向き、電流の流れる向きからコイルにはたらき力の向きを考え、コイルが回ることを説明することができる。	半回転ごとに、磁界・電流の向きからコイルにはたらき力の向きを考え、コイルが連続して回り続けることを適切に説明することができる。

※生徒のワークシート（一部抜粋）①

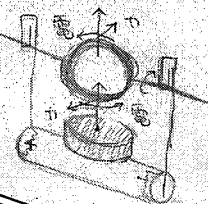
[工夫した点]

- ・コイルの長さがいよいよなるように工夫した。) べらこさ!!!
- ・コイルの端を軸の中で両端をとめた。

[考察] クリップモーターが回り続ける理由を図を入れて説明しよう。

①自分の考え

「フミング」の左手の法則で図のおりに回転する。
半回転したときには電流が切れるが、そのままいきまいて回転
したら半回転すると再び電流が流れる図のような力が
かかり、回転し、そのくり返し
で回り続ける。



もし両端の被膜を全部はすすこと
→ 回るとは早く、ゆるい。 → 回転
→ 何故?
電流は流れつづけ、途中で市の向きが
変わってしまうから。

②班で交流してみよう

③②を踏まえて、もう1度自分の考えを見直してみよう。(①の図や説
しする)

[自己評価・感想]

- ・意欲的にクリップモーターづくりに取り組めた。 (A) B C
- ・クリップモーターを正しくつくることができた。 (A) B C
- ・クリップモーターが回り続ける理由を考え、説明することができた。 (A) B C
- ・積極的に自分の考えを交流させることができた。 (A) B C

私はモーターのしくみを勉強しては少しわかりやすかったけど、
自分で作り、モーターをつくることで、もっと詳しくしくみを理解す
ることができた。

製作段階で、クリップモーターをスムーズに回転させるための工夫を思考している。

個人思考において、半回転ごとにコイルにはたらく力は思考できていたが、集団思考を経て、「いきおい」という表現が付け加えられた。

コイルの両端の被膜をすべてはがすことで起こる現象を思考し、実際の現象と比較している。

ものづくり（クリップモーターの製作）を活用した課題設定は科学的思考力・表現を伸長する適切な課題設定であった。

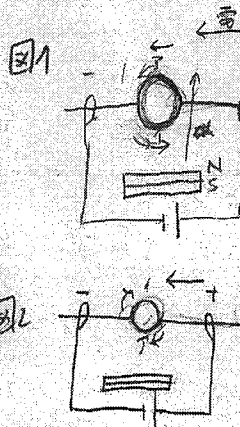
※生徒のワークシート（一部抜粋）②

[工夫した点]

左右の長さを同じにした
左右をますぐりする

[考察] クリップモーターが回り続ける理由を図を入れて説明しよう。

①自分の考え



磁石の上面をN極とする
図1でア→イの順で流れるとし
アは後向きに回る
半回転したら半分磨いていないため
回路が途切れ電流は流れない
しかし図1の勢いで回っている
モーターと同じように両方全て磨くと
回らなくなるのは図2で
ア→イで電流が流れるため
図1の時と並回りになるためである

図中に記号を入れ、説明文の中で図の記号を用いることにより、よりわかりやすい説明になっている。

既習のモーターの原理と比較しながら、コイルの一端の被膜を半分だけとる理由を論理的に説明している。

【3年生2分野「太陽系と惑星」】

□ 題材 「地球型惑星（特に火星の特徴）について調べる」

□ 展開

- ①太陽系の概略：太陽系を構成する様々な天体とその区分を知り，それらの天体のデータから個別の天体の特徴を読みとり，自分なりに個別の天体の特徴や分類法を見いだす。
- ②課題設定：タブレットPC(iPad)を用いてグーグルマーズにアクセスし，火星表面の特徴を調べるとともに地球の表面の地形的特徴との共通点や相違点を見だし，その結果をiPadを用いてプレゼンテーションを行う。
- ③個人思考1：火星表面の大まかな様子から調べる地域や調べる手順を考える。
- ④集団思考1：調べる地域や方針について話し合い，調査を開始する。
- ⑤個人思考2：調べた事物についての検討を加える。
- ⑥集団思考2：調べた事物についての議論を加えてプレゼンテーションを作成していく。
- ⑦思考の再構築：他の班のプレゼンテーションを聞きながらそれをまとめ，疑問点を見だし，プレゼンテーションについての質疑応答を行い，発表者・聞き手双方で思考の再構築を行う。

□概要及び生徒の状況

本題材では，太陽系を構成する様々な種類の天体について知り，それらの天体の資料から，天体の特徴を見いだす。特に，今回の授業はそれらの天体の中の惑星のうち、火星に焦点を当てて探求することにより，①火星が地球型惑星であり，地球と類似した特徴があること，また，②その類似した地形的な特徴はどのようにして形成されたか考察を加える。一方で，相違点から③地球は液体の水を多く有する生命の存在に適した特別な存在であることを気づく。④プレゼンテーションを行い質疑応答をする事で，その類似点や相違点の形成メカニズムについての理解や考察を深める。全ての班において，火星表面の地形学的特徴について何らかの関心を持って特徴をまとめ，ある程度の体裁の整ったプレゼンテーションを行う事ができた。また，そのプレゼンテーションについての聞き取りを行い，2割～5割の生徒が個別に質問を行い，それに対して大多数の発表者は何らかの見解を述べていた。

□科学的な思考・表現の評価規準

学習活動	おおむね満足(B)	十分満足(A)
火星表面の探査を行い気づいたことをプレゼンテーションにまとめ、発表する。	プレゼンテーションを行い、火星表面の特徴を見出すことができている。	豊かなプレゼンテーションを行い、火星表面の特徴について、自分たちなりの考察が加えられている。

自分たちの調査について図解と

自分たちなりの考えが加えられている例

①調査及び調査報告作成時間は本時(約35分)と次回の30分、計65分。
 ②不用意に調査高度の位置変更 (iPadの画面スクロール及びズームイン、アウト)を行うと地球へのデータ伝送(サーバーからのデータのダウンロード)に時間がかかり調査時間が減少するので、調査地域及び移動は調査計画を立ててから行った方がよい。
 ③学会発表は同じ内容をこなしてしまつた場合は早く発表したチームの勝ちとなるので、調査地域が他の研究チームとかぶらないように調査計画において十分検討を行うことをおすすめする。全体の中のどの地域の報告がわかるまめ方が優れている。持ち時間は1チーム5分。
 ④評価の観点 (A:十分達成 B:おおむね達成 C:十分達成できなかった) 自己評価

技能・表現 (プレゼンテーションのできばえ)	A・B・C
思考・判断 (これまでの学習内容による知識を駆使して調査内容が検討され、自分たちで解釈がされているか。)	A・B・C
関心・意欲・態度 (調査内容が豊かかどうか)	A・B・C
関心・意欲・態度 (他の研究チームの内容を十分まめとめることができたか)	A・B・C

記録用紙3年(D)組(丁)班(班員 関上島 中井 調)

役割分担(例)
 チームリーダー(関) オペレーター(吉田)
 記録者(中井) 分析者(上島)

・調査場所
 3つの山並み周辺の、長く続く溝についての調査
 溝の深さが場所によって徐々に変化している。その理由から、土地の高低差などを考察。
 考察 感じたい
 溝の深さの変化に加え、徐々に溝の間隔が狭くなることにも注目。土地の次の段展開されている。この水や土砂が何らかの物体が通過することで、土地が次第に次の段の下に落ちる。

$F = \frac{G}{M} \frac{M_1 M_2}{r^2}$

他の研究チームの研究結果(誰ごとにもとめる事)

⑤5班
 ・火山に着目し土地の下方について
 火山の建設、外への遠くについて自説(山)を持たれており、春春々々でも意見が展開された。
 ⑥6班
 ・三州州に対して考察する
 地球の上土地の見方としていざならぬ。地球(日本)と火星の落差の違いを解れた形を説明して、人の身長がたてず、必ず何か仮説を立てる時に「⑥から」の理由を加えて、たのび、説明が分りやすくしている。
 ⑦7班
 ・火星平原に注目する 火星に輝いており、鉄物には火星にある3つの土地の平均の高さ10km 物質が合する
 粘土鉄物 → 火山噴出 → 地球に → 水の存在
 ⑧8班
 ・火星の山み
 水の存在、火山の噴出、鉄物の存在、火星の山み、火星の噴火は反り積り、衛星写真の白い所が山み

プレゼンテーションの内容について

評価・検討が加えられている例

①調査及び調査報告作成時間は本時(約35分)と次回の30分、計65分。
 ②不用意に調査高度の位置変更 (iPadの画面スクロール及びズームイン、アウト)を行うと地球へのデータ伝送(サーバーからのデータのダウンロード)に時間がかかり調査時間が減少するので、調査地域及び移動は調査計画を立ててから行った方がよい。
 ③学会発表は同じ内容をこなしてしまつた場合は早く発表したチームの勝ちとなるので、調査地域が他の研究チームとかぶらないように調査計画において十分検討を行うことをおすすめする。全体の中のどの地域の報告がわかるまめ方が優れている。持ち時間は1チーム5分。
 ④評価の観点 (A:十分達成 B:おおむね達成 C:十分達成できなかった) 自己評価

技能・表現 (プレゼンテーションのできばえ)	A・B・C
思考・判断 (これまでの学習内容による知識を駆使して調査内容が検討され、自分たちで解釈がされているか。)	A・B・C
関心・意欲・態度 (調査内容が豊かかどうか)	A・B・C
関心・意欲・態度 (他の研究チームの内容を十分まめとめることができたか)	A・B・C

記録用紙3年(D)組(乙)班(班員 大山、上相谷、藤原、後藤)

役割分担(例)
 チームリーダー(後藤) オペレーター(大山)
 記録者(上相谷) 分析者(藤原)

他の研究チームの研究結果(誰ごとにもとめる事)

⑤5班
 ・たて出し、距離を測り、見方からいざならぬ。
 標高の目安として、山の高さを基準に測り、2.5kmに
 くらべて、山の高さが、見方から、測定の場合について、山の高さが変わることがある。
 ⑥6班
 ・川の特徴として、山の高さと山の高さの関係は、三州山、V谷谷と
 地球で起こっている現象と比べて、山の高さが変わることがある。
 ⑦7班
 ・鉄物に注目して、山の高さと山の高さの関係は、三州山、V谷谷と
 地球で起こっている現象と比べて、山の高さが変わることがある。
 ⑧8班
 ・山の高さと山の高さの関係は、三州山、V谷谷と
 地球で起こっている現象と比べて、山の高さが変わることがある。
 ⑨9班
 ・山の高さと山の高さの関係は、三州山、V谷谷と
 地球で起こっている現象と比べて、山の高さが変わることがある。
 ⑩10班
 ・山の高さと山の高さの関係は、三州山、V谷谷と
 地球で起こっている現象と比べて、山の高さが変わることがある。

聞いたプレゼンテーションに対して
疑問点等が記述されている例

注意事項
①調査及び調査報告作成時間は本時(約35分)と次回の30分、計65分。
②不用意に調査衛星の位置変更(Padの画面スクロール及びズームイン、アウト)を行うと地球へのデータ伝送(サーバーからのデータのダウンロード)に時間がかかり調査時間が減少するので、調査地域及び移動は調査計画を立ててから行った方がよい。
③学会発表は同じ内容になってしまった場合は早く発表したチームの勝ちとなるので、調査地域が他の研究チームとかならないように調査計画において十分検討を行うことをおすすめする。全体の中のどの地域の報告かわかるまでの方が優れている。持ち時間は1チーム5分。
④評価の観点(A:十分達成 B:おおむね達成 C:努力を要する)

	自己評価
技能・表現(プレゼンテーションの可否)	A・B・C
思考・判断(これまでの学習内容による知識を補助員して調査内容が検討され、自分たちで解釈がされているか)	B・C
関心・意欲・態度(調査内容が量かどうか)	B・C
関心・意欲・態度(他の研究チームの内容を十分まとめることができたか)	A・B・C

記録用紙3年(D)組(5)班(班員 谷口、橋本、山崎)

役割分担(例)
チームリーダー(西山) オペレーター(木村) 記録員(木山) 分析員(谷口)

他の研究チームの研究成果(誰かにまとめる事)

5班
3月11日、V字谷がある。
8班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
10班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
11班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
12班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
13班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
14班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
15班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
16班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
17班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
18班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
19班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査
20班
V字谷、山崎、木村、山崎の調査

自分たちなりにさらに調べてプレゼンテーションが構築されている例

注意事項
①調査及び調査報告作成時間は本時(約35分)と次回の30分、計65分。
②不用意に調査衛星の位置変更(Padの画面スクロール及びズームイン、アウト)を行うと地球へのデータ伝送(サーバーからのデータのダウンロード)に時間がかかり調査時間が減少するので、調査地域及び移動は調査計画を立ててから行った方がよい。
③学会発表は同じ内容になってしまった場合は早く発表したチームの勝ちとなるので、調査地域が他の研究チームとかならないように調査計画において十分検討を行うことをおすすめする。全体の中のどの地域の報告かわかるまでの方が優れている。持ち時間は1チーム5分。
④評価の観点(A:十分達成 B:おおむね達成 C:努力を要する)

	自己評価
技能・表現(プレゼンテーションの可否)	B・C
思考・判断(これまでの学習内容による知識を補助員して調査内容が検討され、自分たちで解釈がされているか)	B・C
関心・意欲・態度(調査内容が量かどうか)	B・C
関心・意欲・態度(他の研究チームの内容を十分まとめることができたか)	B・C

記録用紙3年(D)組(8)班(班員 岡田、津山、山崎、木村)

役割分担(例)
チームリーダー(津山) オペレーター(木村) 記録員(岡田) 分析員(山崎)

①V字谷にV字谷がある? V字谷の調査はどの班がやる?
②V字谷の調査? V字谷の調査はどの班がやる?
③V字谷の調査? V字谷の調査はどの班がやる?
④V字谷の調査? V字谷の調査はどの班がやる?
⑤V字谷の調査? V字谷の調査はどの班がやる?

他の研究チームの研究成果(誰かにまとめる事)

5班
V字谷の調査はどの班がやる?
6班
V字谷の調査はどの班がやる?
7班
V字谷の調査はどの班がやる?
8班
V字谷の調査はどの班がやる?
9班
V字谷の調査はどの班がやる?
10班
V字谷の調査はどの班がやる?
11班
V字谷の調査はどの班がやる?
12班
V字谷の調査はどの班がやる?
13班
V字谷の調査はどの班がやる?
14班
V字谷の調査はどの班がやる?
15班
V字谷の調査はどの班がやる?
16班
V字谷の調査はどの班がやる?
17班
V字谷の調査はどの班がやる?
18班
V字谷の調査はどの班がやる?
19班
V字谷の調査はどの班がやる?
20班
V字谷の調査はどの班がやる?

プレゼンテーション作成のようす



プレゼンテーションのようす



3. 成果と課題

ワークシートを個人思考→集団思考→個人思考（再構築）の順を追って記入できる形式にすることで、言語活動の充実による生徒の科学的思考力・判断力の成長のようすが見取れるようになった。ワークシートはいわば生徒の成長の足跡ともいえるものであり、思考の変化を順次に記録していくことで、生徒自身も自己の科学的思考力・判断力の成長を実感することができる。今後もワークシートを経時記録式にするとともに、前に書いた考えを消させず残して、新たな考えを色を変えて重ね書きさせる等、思考の変化を焦点化して評価できるための手段を講じていく。

さらに思考の再構築を促すには既習の学習内容や、「わかったつもり」のことなどを改めて説明させる場面を設けることで、思考が整理され、よりステップアップしたものになると期待される。そこで次年度以降は思考の再構築の場面として、タブレット PC 等のデジタル機器を活用した発表の場を設けるなど、思考を高める発表形式の工夫にも取り組んでいきたい。

1. 対 象 第2学年
2. 題 材 雲画像から気圧配置を考えよう
3. 題材設定の理由

理科の学習においては結果の数値化やグラフ化、自然事象のモデル化や記号化など「言語によらない表現」の場面が数多く見受けられる。目に見えない自然事象をとらえて概念化するには、言語による説明と「言語によらない表現」の双方が不可欠である。本單元において用いられる「天気図」も、実際には目に見えない前線や気圧配置などを記号化したもので、気象現象の起こるしくみや規則性を理解する（考える）上では非常に重要な表現物である。「天気図」から正しく情報を読み取る技能は、その後の天気変化の予測などといった思考の場面で活用され、「天気図」を用いた表現は意見交流の場面などで、自分の考えを他者に伝える手段としても用いられる。

本題材では、気象衛星画像と天気図を比較してその関係性を見出す学習を経た上で、雲画像から気圧配置を考え、天気図を用いて表現する学習活動を実施する。その際、気象とその変化に関する基礎的・基本的な知識（気団の性質や前線や低気圧の動き）と関連付けて「どんな気圧配置になるのか」を考えるにあたり、「天気図」を用いて考えを表出し「天気図」を用いて班でまとめた意見を表現する。このように互いの意見を交流し総合的に判断した結果を、言語と「非言語」である「天気図」による表現の双方を用いて説明することにより、科学的に思考し、探究する能力がさらに高まっていくことが期待される。

4. 単元の目標

・気象要素についての基本的な知識を身につけ、身近な気象の観測や気象に関する資料の活用を通して、気象現象の仕組みや天気変化の規則性に気づき、日常生活でかかわる気象に関する事物・現象を科学的にとらえようとする

5. 評価規準表

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
・気象に関する事物・現象に関心を持ち、さまざまな気象情報を取り入れ、身近にみられる気象現象を日常生活場面に関連付けようとする	・気象要素の変化と気象現象や、雲が発生する条件と気温や湿度の変化・気圧との関連に気づき、指摘することができる。 ・天気図や気象衛星画像から天気と気圧配置、等圧線と風などの関係を見出し、各地の天気の様子やその後の変化を推測することができる	・気象観測の基本的操作を習得し、得られたデータを記録・整理し、活用することができる。 ・天気図や気象衛星画像などの資料の見方を習得し活用することができる	・気象要素についての基本的な知識を身につけ、説明することができる ・天気の変化の仕組みや規則性、日本の天気の特徴と日本付近の大気の動きなどとの関連について理解し、説明することができる

6. 指導計画（全23時間）

- 第1章 気象観測（4時間）
- 第2章 空気中の水蒸気の変化と雲のでき方（6時間）
- 第3章 前線とそのまわりの天気の変化（6時間）
- 第4章 大気の動きと日本の天気（7時間）

- 第1次 大気の様子と季節風 1時間
- 第2次 日本の天気の特徴 2時間
- 第3次 雲画像から気圧配置を考える 2時間（本時は2時間中の2）
- 第4次 天気の変化の予測 2時間

7. 言語活動のマトリクス

題材	言語的コミュニケーション		非言語的コミュニケーション
	根拠に基づいた思考・表現	自然の事物・現象に関する言語の使用	数値やモデルを用いた表現
雲画像から気圧配置を考える	なぜその位置に低気圧や前線があると思ったのか自分の考えを述べる	気象現象に関することばを用いて説明する	前線・低気圧の位置を雲画像に記入する

8. 本時

(1) 目標

- (i) 気象衛星画像の雲の位置に注目し、その位置に雲ができる要因について考えようとする（関心・意欲・態度）
- (ii) 低気圧や前線の影響によって発生したと考えられる雲に気づき、天気図記号を用いて指摘することができる（科学的な思考・表現）
- (iii) 既習の学習内容を用いて導き出した考えを天気図として表現し、その根拠を説明することができる（科学的な思考・表現）

(2) 展開

学習過程	学習活動および内容	指導上の留意点	評価の観点
はじめ	・例題の雲画像をもとに、雲が発生している場所やその周囲にはどのような気象条件があったのかを確認する	・前線や低気圧の存在といった基本的な要因をおさえる ・前線や低気圧が存在すれば高気圧も存在していることをおさえる	
課題にとりくむ	・10枚の雲画像が印刷されたワークシートを見て、どの位置に前線や低気圧があるかを考え、画像に記入する	・雲があるからといって必ずしも前線や低気圧があるわけではないことを補足する	評価 (i) (ii)
考えをまとめる	・前線や低気圧の位置から他の部分の気圧配置を考え、画像に記入する ・班で考えが一致したものから拡大プリントに記入する	・前線や低気圧・高気圧の位置に注目させる	評価 (iii)
発表	・班ごとに最も考えがまとまった天気図を1つ選び、発表する	・なぜその位置に前線や低気圧があると判断したのか根拠を明らかにする	
おわり	・他の班の発表を聞いて新たに気付いたことや実際の天気図を見てわかったことをワークシートに記入する。		評価 (i)

8. 成果と今後の課題

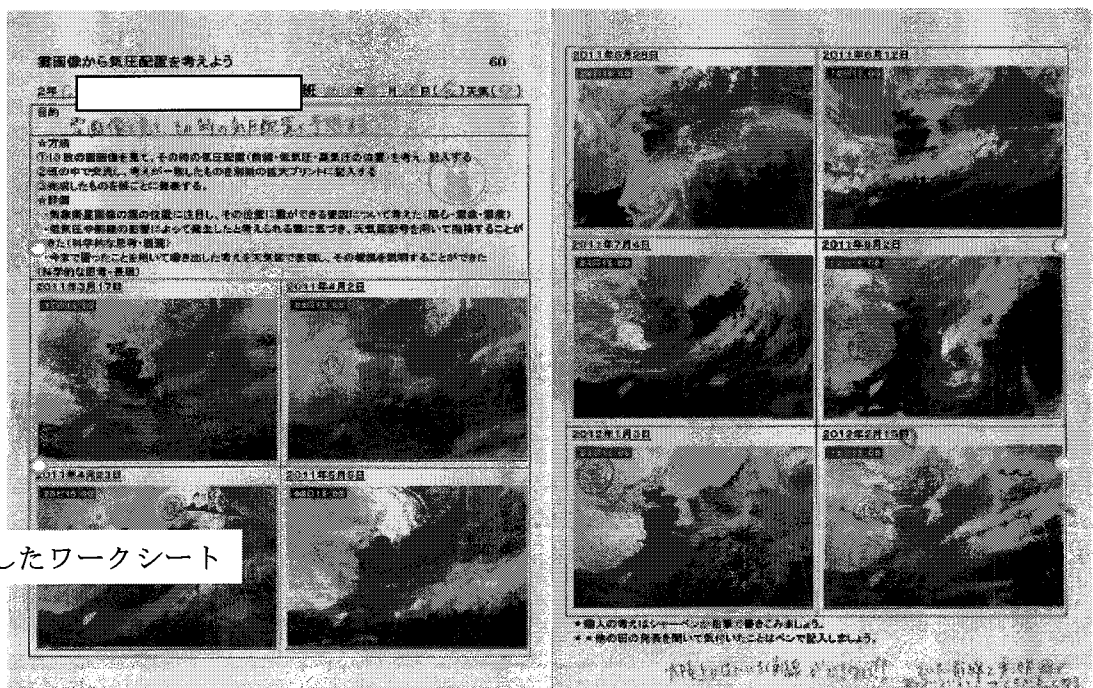
「言語によらない表現」である「天気図記号」を用いて自らの考えを表出するには、天気図記号を正しく理解して使用できる技能の定着が必要である。そこで本時に至るまでに天気図や気象衛星画像を取り入れて活用する授業を段階的に行い、確実な技能の定着をはかった。単元の初めでは天気図や気象衛星画像を見ても何もわからなかった生徒も、次第に色々な現象を読み取ったり推測したりする経験＝目に見えない自然現象をとらえる経験により「天気図」を表現方法の一つとして認識するようになった。

本時の個人思考の場面では、事前の授業で配布したワークシートと比較しながら似たような雲画像を見て判断したり、前線の存在から高気圧の存在を推測したりと今までの学習で得た知識や身につけた技能を駆使しつつ課題に取り組むようすが見られた。集団思考の場面では拡大した画像の雲を指でなぞりながらお互いの考えを伝えあったり、実際に天気図記号を書きこんだワークシートを使って説明したりと、特に意識づけせずとも生徒自ら言語と「非言語」両方を駆使しながら交流していた。

発表の場面では、自分たちで作成した図をスクリーンに投影しながら説明するという方法により、前線によってできる雲の特徴がわかる部分を拡大して詳細に説明したり、その季節に日本付近に影響を与える気団の名称や位置を具体的に指摘したりと言語による説明だけでは充分伝わらない情報を図や画像で補い、自分たちの考えを的確に伝えるために創意工夫を凝らしていた。

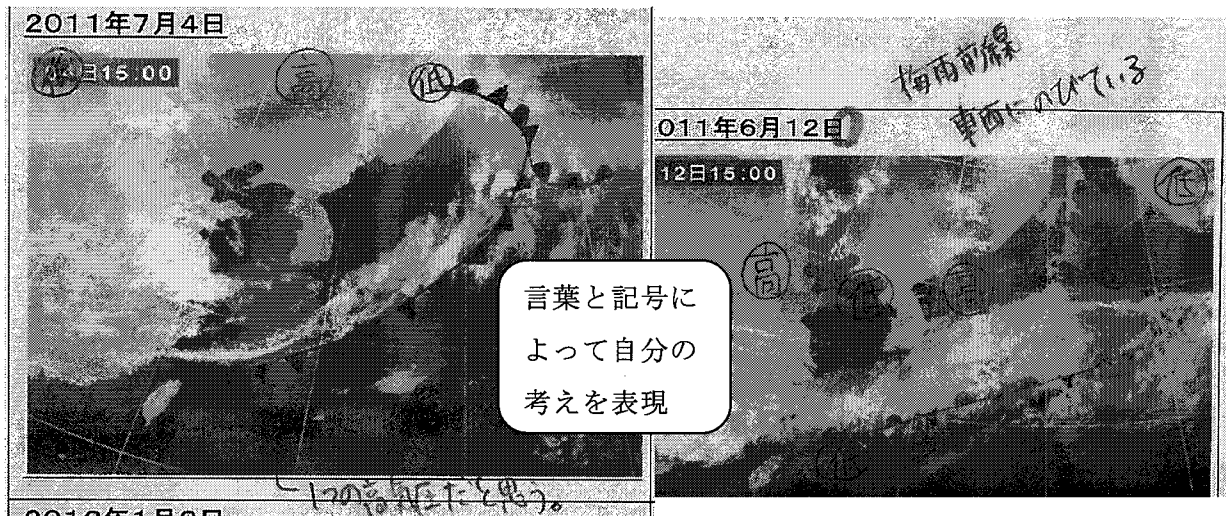
課題としては生徒に与える問題の分量の妥当性があげられる。思考を深めるためには深化・発展的な内容が適切であるが、資料が多くあると生徒の意識が分散してしまい、授業時間内に生徒が処理できずえって意欲を下げてしまうこともあるため、問題の難易度と分量のバランスがとれてなくてはならない。それには、普段のワークシートの記入状況や生徒の自己評価などから指導者が生徒の技能と情報処理能力をしっかりと見極めていく必要がある。また、本時では生徒が記入した用紙を指導者が写真にとり投影する方法をとったが、タブレットPCのアプリケーションなどを活用して画像に手を加え、プレゼンテーション資料を作成するなど、視覚的な教材の利点を生かした発表の場の工夫も必要かと考えられる。

9. 参考資料



授業で使用したワークシート

自らの考えを記入している生徒のワークシート例 (一部抜粋)



発表を聞いて考えを修正した生徒のワークシート例 (一部抜粋)

