

科学的に探究する生徒の育成(最終年次)

～効果的なリフレクションの方略と非認知能力の育成に関わる研究～

林 亮輔, 遠谷 健一

Ryosuke HAYASHI, Kenichi TOYA

概要

1年次研究では、副題を「質の高い見通しや振り返りを促す学びのプロセスに関わる研究」とし、探究の過程における思考ツールを活用し、他者との関わりを基にしながら見通しや振り返りを促す学びのプロセスの充実を目指した。2年次研究では、探究の過程の中でも特に振り返りに着目し、そのためのリフレクションのモデルとしてコルトハーヘンのALACTモデルを活用した。その結果、生徒が課題を適切に捉えたり、仮説の設定に高い意識をもって臨んだりすることができた。最終年次研究においては、生徒のリフレクションの場面の精選、ワークシートの活用工夫をすることで、生徒の非認知能力の育成を目指すとともに、主体的に学習に取り組む態度を適切に見取り、指導の改善につなげることで、より質の高い学びを創出できると考えている。

キーワード：リフレクション, ALACTモデル, 非認知能力, 主体的に学習に取り組む態度

1. はじめに～研究の目的

学習指導要領(2017年7月)の総則編では、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善に向けて留意する点の1つに「単元や題材など内容や時間のまとまりの中で、学習を見直し振り返る場面をどこに設定するか、グループなどで対話する場面をどこに設定するか、児童生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるかを考え、実現を図っていくものであること」*1とある。また同理科編においては、「学習過程については、必ずしも一方向の流れではなく、必要に応じて戻ったり、繰り返したりする」*2ことや「意見交換や議論など対話的な学びを適宜取り入れていく際、あらかじめ自己の考えを形成した上で行うようにすることが求められる」*3とある。

さらに、熊平美香(2021)は、リフレクションの目的を「あらゆる経験から学び、未来に活かすこと」*4と述べ、「経験を客観視することで新たな学びを得て、未来の意思決定と行動に活かしていく」*5ことが、「自分自身の成長だけでなく、他者への理解を深めて成長を促進したり、組織をまとめるリーダーシップを育んだりすることができ」*6としている。さらに、対話について「一人のものの見方ではなく、多様な視点を取り入れる方が、意見がより洗練され(中略)意見の背景にある判断基準やものの見方に目を向け」*7ることが必要であるとも述べている。

これらのことから、「主体的・対話的で深い学び」を授業で実践していく1つの要素には、教師が学習のプロセ

スにおいて効果的なタイミングでリフレクションの場面を設定し、生徒が活用できるようにすることが必要であると捉えることができる。

2. 生徒の実態(2年次研究の成果と課題)

本校理科の2年次研究では、探究の過程における振り返りに特に着目し、ALACTモデルにおける問いを基にワークシートを作成し、生徒の学びを可視化することを狙った。その結果、課題を適切に捉えようとしたり、仮説の設定に高い意識をもって臨んだりする様子が見られた。また、学習内容のつながりに対する記述の増加や、生徒の発言内容の質の向上も感じられた。「知識・技能」の習得に留まらず「思考・判断・表現」の高まりをも促すことができたと捉えている。*8

つまり、リフレクションのプロセスを踏むことで、「教師から見て」生徒の学びの質が高まったことや、ワークシートにも自他の学びの振り返りに関わる記述を「教師が求めることで」学習を振り返る様子が見られた。

一方でこれまでの研究から得られた課題は以下である。

- ①リフレクションのプロセスを踏む、記述のさせ方が曖昧で、生徒にとってリフレクションが効果的になっているとは言い難い。
- ②ワークシートの記述内容を非認知能力の側面から見取ったり、「主体的に学習に取り組む態度」の見取りにつなげたりすることができていない。

以上のことから、意図したリフレクションのプロセスを創出し、生徒にとってリフレクションが効果的であると感ぜられる活用の仕方を工夫することや、主体的に学習に取り組む態度を適切に見取ること、あるいはそこに向かう具体的な指導のあり方を整理しなければならないと捉えている。

2. 1. 目指す生徒像

本校理科では、以上の課題や求めを踏まえ、最終年次研究の目指す生徒像を以下のように捉え直した。

- ・効果的にリフレクションすることで、探究の過程において必要な見通しと振り返りを自ら行うことのできる生徒
- ・自らの学習のプロセスを他者と対話することで客観的に捉えることのできる生徒

3. 研究主題及び副題

これまでの研究と同様、科学的に探究する力を育成する上で、探究の過程を意識した指導計画を立てることの重要性は言うまでもない。また、生徒のリフレクションを意図的、効果的に設定することも同様である。その中でリフレクションの際に他者との対話を通して、自らの学習プロセスを客観的に振り返ることで、メタ的に自分を見つめ、非認知能力の育成につながると捉えている。

以上のことから、本校理科の最終年次研究の主題と副題を以下のように設定した。

科学的に探究する生徒の育成(最終年次)
～効果的なリフレクションの方略と非認知能力の育成に関わる研究～

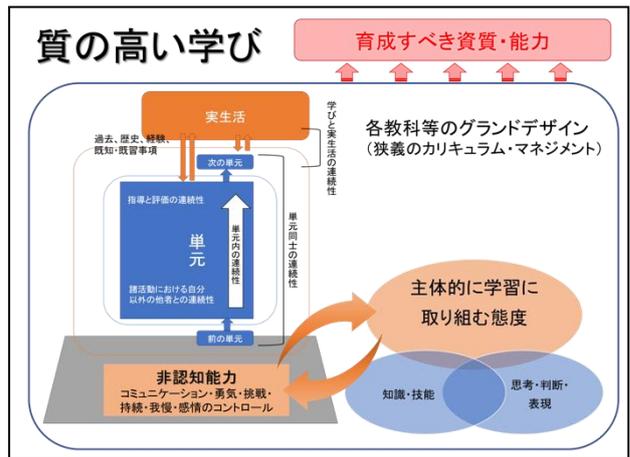
4. 研究の内容と方法

本校の最終年次研究においては、生徒の実態やこれからの時代の潮流を踏まえ、引き続き「質の高い学び」に向かうために、単元や題材における「連続性」、さらには高めたい「資質・能力」を踏まえた単元や題材の全体構造(以下、グランドデザイン)というものを設定することが重要であると捉えている。^{*9}

なお、本校研究の概要にもある通り、このグランドデザインにおいて特に重要視しているのは「主体的に学習に取り組む態度(≒非認知能力)」へのアプローチである。主体的に学習に取り組む態度は、学びに向かう基軸となるものであり、その高まりがさらに質の高い学びを生み、ひいては各教科等における資質・能力の育成につながるものと考えられるためである。

これらのことを踏まえた本校の最終年次研究の構造

図は以下である。

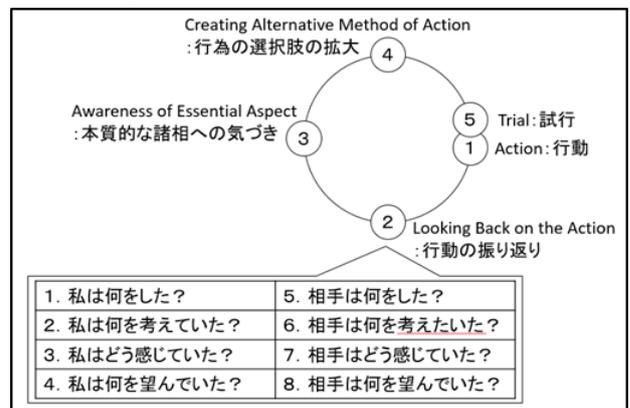


本校最終年次研究の構造図

この中で、本校理科では、特に「単元内の連続性」や「非認知能力の育成及び評価」に焦点を当てて実践研究を進めることとした。これらが「2. 1.」で示した目指す生徒の育成に向かう上で下支えとなる視点であると考えたためである。

4. 1. リフレクションの場面設定と非認知能力の育成

前述のグランドデザインを描くにあたり、指導の手立ての一つとして、リフレクションモデルであるコルトハーヘンのALACTモデルを単元に活用することが有効であると考えられる。以下は、ALACTモデルをイメージ化したものである。^{*10}



コルトハーヘンのALACTモデル

2年次研究では、ALACTモデルの①～⑤の局面のうち、②の局面でワークシートを用意しリフレクションの時間を1単位時間の授業の中で数分間設定した。その結果、他者との対話を通してリフレクションの質を高め、探究の過程全体をより主体的に遂行する生徒の姿が見られた。^{*11}

熊平は、リフレクションと対話について、それぞれ「リフレクションとは自分の内面を客観的、批判的に振り返る行為」「対話とは、自己を内省(リフレクション)し、評価判

断を保留にして、他者と共感する聴き方と話し方」と述べており、リフレクションと対話の質を高めるのは「メタ認知」であるとしている。また、メタ認知力を高めるためには「認知の4点セット」*12を押さえる必要があるとし、「意見」の背景にある「経験」「感情」「価値観」の4点をそれぞれ切り分けて考えることで、自己理解が増し、自分を変える力が高まったり、経験から意味のある学びを手に入れやすくなったりすると述べている。

これらのことから、メタ認知力が非認知能力と密接にかかわっていることがわかる。

そこで最終年次では、リフレクションの活動を1単位時間の中に数分間設定するのではなく、リフレクションのための1時間をとる必要性があると考え、単元を①の局面【探究活動(授業)】、②③④の局面【リフレクション活動(授業)】、⑤の局面【次の探究活動(次の授業)】に分け、リフレクションの活動を単元の指導計画に意図的に取り入れる。以下は、単元の指導計画の例である。

| 時 | 学習内容 | 局面 |
|-----|---|-----|
| 1 | ○単元の貫通課題*13の提示 【学習前の生徒自身の考えの把握】 | ① |
| 2~3 | ○探究活動*14 | |
| 4 | ○リフレクション活動 | ②③④ |
| 5~6 | ○探究活動*14 | ① |
| 7 | ○リフレクション活動 | ②③④ |
| 8 | ○単元の貫通課題の解決 【学習後の生徒自身の考えの把握】 ○単元全体の振り返り | ⑤ |

単元の指導計画の例

4. 2. 対話のステップを意識したリフレクション活動

リフレクション活動では、前時までの授業の内容をもとに、対話の3つのステップ*15を意識して授業を展開する。

熊平は、対話について前述したとおり、「対話とは、自己を内省(リフレクション)し、評価判断を保留にして、他者と共感する聴き方と話し方」としており、そこには3つのステップが必要であると述べている。以下はその3つのステップである。

| | |
|-------|---------------------------|
| ステップ1 | 自分の考えを認知の4点セットでリフレクションする。 |
| ステップ2 | 感情をコントロールし、評価判断を保留にする。 |
| ステップ3 | 相手の意見を認知の4点セットで聴き取り、共感する。 |

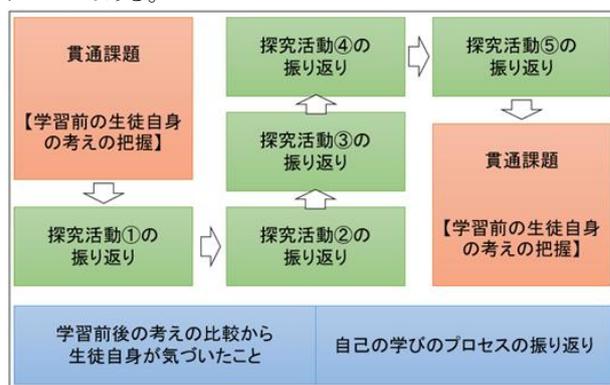
対話の3つのステップ

実際の授業では、1単位時間でリフレクション活動を

行い、個人でのリフレクションを終えた後、ステップに基づいた対話をグループで行う。

4. 3. 一枚ポートフォリオ評価による非認知能力の見取り

一枚ポートフォリオ評価(以下、OPPA)とは、「教師のねらいとする授業の成果を、学習者が一枚の用紙(OPPシート)の中に学習前・中・後の履歴として記録し、その全体を学習者自身が自己評価する方法」*16のことである。また、OPPシートは、「学習者が物事や事象を認識する枠組みである認知構造を可視的に表現し、外化することを目的」としている。これらの定義から、OPPAが非認知能力の育成とその見取りとして有用であると判断し、最終年次では4. 1. を具体的に記録していく手立てとして、OPPAを取り入れる。以下は、1枚ポートフォリオのイメージである。



1枚ポートフォリオシート(OPPシート)のイメージ

これまでの本校理科の研究と同様、貫通課題に対する学習前と学習後の自身の考えの把握(赤枠)、一つ一つの探究活動の振り返り(緑枠)、単元全体の振り返りとして、学習前後の自身の考えの比較と学びのプロセスの振り返り(青枠)の3つの構造で一枚ポートフォリオを使用する。*17

特に自己評価の部分(青枠)について堀は、「学習により何がどう変わり、それについて自分はどう思うのかなど、学習全体を振り返ることを行い、学習状況の改善に向けて働きかけを行う」ことが「メタ認知能力の育成につながっていく」*18と述べており、この点において、本校理科の最終年次研究における非認知能力の育成を見取る場面として捉えている。

5. 実践と考察

単元名「身のまわりの物質」(第1学年)

5. 1. 単元の構想

生徒への質問紙調査において「理科でどんな力を身に付

「けたいですか」という問いに対して次のような回答が得られた。

- ・いろいろな状況でも、臨機応変に対応しながら進んでいける力
- ・人の意見を受け入れ、自分の考えと比較したり考えを変えたりできる力
- ・自分で考え、自分から取り組んでいく力
- ・積極的に自分で取り組む強い精神を身に付けたい
- ・自分の考えに自信を持ちたい

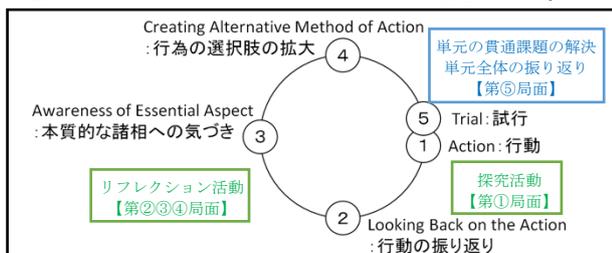
以上から、科学的な知識や技能を習得することだけではなく、知識をどのように活用すべきか、あるいは他者とのように関わっていくべきかなど、非認知能力に関わる要素を大切にしたいと感じている生徒が多いことがわかった。

本単元では、理科の見方・考え方を働かせながら課題を解決する過程において、明確な見通しをもったり、適切に振り返りを行ったりすることを、他者との関わりを通して充実させることを目指す。そのために、探究の過程を振り返る「リフレクション活動」を学習活動の中核に据えた。

なお、本単元で講じた手立ては、以下の3点である。

①探究の過程を振り返る「リフレクション活動」を取り入れた単元の指導計画の工夫

学習の途中に自分自身の学びから一度離れて、学習の進め方・行動・考え方などをメタ的に振り返り、自分(あるいは自分たち)を見つめ直すことが重要と考えた。そこで、探究の過程における振り返りの質を高めるためにリフレクションのモデルとしてコルトハーヘンの ALACT モデルを応用した。



コルトハーヘンの ALACT モデル

本単元では、ALACT モデルにおける第②③④局面を「リフレクション活動」とし、一単位時間として前時までの授業で身に付けた知識や技能、あるいは考え方等をリフレクションした。

②メタ認知力を高めて自分を知るための「リフレクション活動」の実施

「リフレクション活動」では、1 単位時間を通して、他者との対話を中心に行った。意見の質を高めるために、一人のものの見方ではなく、多様な視点を取り入れ、様々な判断基準をもつことで、自分の内面を客観視することを目指した。そこで「リフレクション活動」では、次の対話の

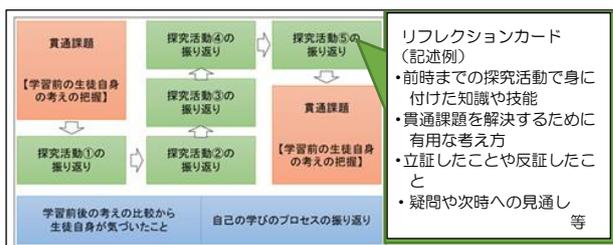
3つのステップを意識して授業を展開した。

- ステップ 1** 自分の考えを「意見」「経験」「感情」「価値観」の認知の4点セットでリフレクションする。
- ステップ 2** 感情をコントロールし、評価判断を保留にする。
- ステップ 3** 相手の意見を認知の4点セットで聴き取り、共感する。

対話の3つのステップ

③一枚ポートフォリオ評価(OPPA)による非認知能力の育成

OPPA が非認知能力の育成とその見取りとして有用であると捉え、以下のような一枚ポートフォリオシート(OPP シート)を単元を通して活用した。



OPP シートと「リフレクションカード」のイメージ

本単元の貫通課題は、「8種類の物質が何かを明らかにするためには、どのような実験を行えばよいだろうか。」とした。これに対して学習前と学習後で生徒自身の考えを記述する(赤枠)。緑枠には、1単位時間で作成した「リフレクションカード」を貼り付けさせた。また、青枠については、単元を終えた後、学習前との考えの比較と、学習全体の振り返りを記述させた。それを基に学習状況の改善に向けて働きかけを行うことで、非認知能力の育成につなげていくことをねらった。

また、本単元の大まかな流れは、以下の通りである。

| 時 | 学習内容 | 評価規準 | ALACTモデルの局面 |
|---------------|-------------------------------------|-------------|-------------|
| 1 | ○単元の貫通課題の提示 | 態 | |
| 2~3 | ○有機物、無機物の分類に関わる探究活動 | 知 思 | ① |
| 4 | ○リフレクション活動 | 思 | ②③④ |
| 5~6 | ○金属と非金属の分類に関わる探究活動 | 知 思 | ① |
| 7 | ○リフレクション活動 | 思 | ②③④ |
| 8~9 | ○質量・密度・体積による物質の見分け方に関わる探究活動 | 知 思 | ① |
| 10 | ○リフレクション活動 | 思 | ②③④ |
| 11 ~ 13 | ○単元の貫通課題の解決 ○OPP シートによる単元全体の振り返り | 知 思 態 | ⑤ |

5. 2. 授業の実際

本単元では前述の単元の指導計画にあるように、探究活動とそのリフレクション活動を3回ずつ行い、科学的に探究する力を高めるとともに、自らの学習活動を振り返り非認知能力を高めることをねらって構成している。

ここでは、第8～9時の探究活動と第10時のリフレクション活動の具体を記載する。

5.2.1. 質量・密度・体積による物質の見分け方に関わる探究活動(第8～9時)の実際

第8～9時の探究活動は、6種類の物質(鉄、銅、アルミニウム、PET、PVC、水、エタノール水溶液)の正体が何かを明らかにするために、検証計画を立案するとともに、得られた実験結果からそれぞれの物質名を科学的根拠をもとに判断する探究活動である。

本時は、以下の問題提示からスタートした。

【問題】

物質A～Fの正体は何だろうか？

6種類の物質を見た目だけでは判断することができないため、次のような課題を設定した。

【課題】

科学的根拠を明らかにして、物質名を答えよう。

その後は、探究の過程に則って、①個人で仮説を設定し、②個人で検証計画を考え、グループで合意形成して検証計画を立案し、③観察・実験を実施し、④結果を処理、考察・推論を行い、⑤考察・推論したことをワークシートに記述させ、次時のリフレクション活動へとつなげた。またこの探究活動では、できる限り使用する実験器具を少なくすることを課題解決の一つの条件として留意させた。以下は、実際に使用したワークシートである。

第8～9時で使用したワークシート

5.2.2. リフレクション活動(第10時)の実際

第10時のリフレクション活動は、第8～9時の探究活動を対話のステップを意識しながら学びのプロセスを振

り返った。前時まで使用したワークシートを見ながら、グループで考察・推論したことを共有した後、次の問題提示から本時はスタートした。

【問題】

貫通課題を解決するために、前回の探究活動で活用できそうなことは何だろうか？

第8～9時の探究活動で得られた知識や技能、考え方が、どのような点で貫通課題の解決に活用できそうかを考えさせた。考えるポイントは、以下の2点である。

- ・立証できる要素だけでなく、反証できる要素についても考える。
- ・貫通課題の解決に活用できない(活用できなさそう)なことについても考える。

考えるポイントを全体で共有した後、次のような課題を設定した。

【課題】

前時の探究活動を振り返り、リフレクションカードを完成させよう。

その後は、①カードを作成し、②「認知の4点セット」についてワークシートに個人で記述し、③「対話のステップ」に留意しながら対話を行い、④グループでの対話を基に、必要に応じて作成したリフレクションカードを改善させ、⑤OPPシートにカードを貼り付け、次時の単元全体の学習内容振り返りへとつなげた。以下は、実際に使用したワークシートである。

第10時で使用したワークシート

なお、ワークシートにもあるように、「認知の4点セット」

や「対話のステップ」については、以下のように生徒向けに文言を整理した。

[4つのQuestion] **STEP 1**

[Q1]意見なぜ、そのリフレクションカードが活用できると思った？

[Q2]経験「このカード活用できそう！」そう思うきっかけになった出来事は何？

[Q3]感情その出来事が起こったとき、あなたはどんな気持ちになった？

[Q4]価値観 Q1～Q3 に書いたことを自分で見て、あなた自身が大切にしている価値観は何だと思う？

[話の聞き方のルール] **STEP 2**

- 自分の考えに固執しないこと
- 賛成、反対をすぐに決めないこと

[相手への質問の仕方のルール] **STEP 3**

- 相手がその意見を持ったきっかけは何か？
- どのような感情を持っているのか？
- 相手は何を大切にしているのか？

5. 2. 3. OPP シートによる単元全体の振り返りの実際
第 13 時には、OPP シートを使用して、単元の振り返りを行った。

本時では、以下のような課題を提示した。

【課題】
貼り付けたリフレクションカードや、学習前と学習後の貫通課題の考えの変化から学びのプロセスを振り返ろう。

その後は、課題解決のために個人で OPP シートへの記述を行い、最後に記述したことを小グループで交流し、本単元の全ての学習を終えた。

5. 3. 結果と考察

本稿では、前述した第8～9時と第 10 時のワークシートや生徒の発言等、さらに OPP シートへの記述内容をもとに、考察する。

5. 3. 1. 探究活動(第8～9時)の結果と考察

ここでは、生徒のワークシートへの記述内容をもとに、「知識・技能」の側面と「思考・判断・表現」の側面から、本時の探究活動の成果について考察する。以下は、実際の生徒のワークシートへの記述内容である。

①仮説の設定

【仮説】「〇〇すれば△△(になる)だろう」「おそらく〇〇なので、△△すればよいだろう」等 ※個人

- 2つの水(密度)にアルミオイルを入れると、どちらか沈むだろう
- 2つの水(密度)に硫酸銅溶液を入れてみる。色に付かれて何層かが出来るだろう
- 5つの物体も水に入れてみて、水にうかす重さをわけることとおおざらな密度がわかるだろう
- カクテルグラスに水と油の密度の差をいさ
- 物体をゆすると、金属・非金属の層が出来るだろう
- 物体に磁石を近づけると、物質の性質がわかるだろう

②検証計画の立案

【検証計画の立案】※グループで相談しながら、個人でしっかりと記述すること

| 検証方法 | おそろくこうなるのでは？ |
|-----------------------------------|---------------|
| 物体を水の入れたビーカーに入れる。水より密度が大きいのか小さいのか | 全部沈む |
| カクテルグラスに2層の水(密度)の差をいさ | きれいな層 |
| 物体の体積と質量をはかて密度を求める。カクテルグラスでゆす | より大きい |
| 金属、はいてものをやる | ①のさむかどれかー合金? |
| 物体に磁石を近づけてつかどうか | ①はつて②へ③はつかない? |

③結果の処理

【実験結果】※グループでシェアし、個人でしっかりと記述すること。

| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ |
|------|-----|------|-----|------|------|---|---|---|---|---|
| 密度 | 797 | 9165 | 275 | 1385 | 1375 | — | — | — | — | — |
| カクテル | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ゆす | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 磁石 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 鉄 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 銅 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 水 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 油 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 硫酸銅 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| アルミ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 鉄 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 銅 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 水 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 油 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 硫酸銅 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| アルミ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

①かさしている感じで、せりせり光沢が出た
②水と硫酸銅溶液を混ぜると混ざりてきたが、①と水を入れる②の油の上の層になった
④⑤の密度がよかった
⑥⑦をメスリンダーに入れると⑥が油の上の層になった
⑧は磁石についたが、⑨⑩はつかない
密度の差が大きい
①②は硫酸銅溶液と水が混ざった

④考察・推論

【考察・推論】※個人

- ①は密度が797g/cm³だったことや、ゆすと光沢が出たこと、磁石を近づけたことから、おそらく鉄だといえる
- ②は密度が9165g/cm³で銅の密度と近かったことや、もともと金属光沢がでていたこと、磁石を近づけてもつかないことから、おそらく銅だろう
- ③は密度が275g/cm³でもともと光沢がなかったこと、磁石を近づけてもつかないことから、鉄ではないと言える
- ④⑤は1385g/cm³と1375g/cm³で近かったことや、磁石を近づけてもつかないことから、おそらく、2つが同じ物質で、ホリエン化ビニルかPETだろう
- ⑥は水と⑦の層をつくるときに、水と先に混ぜて⑧を後に混ぜると④を先にメスリンダーに入れて水を後から入れても混ざったことから密度が同じか近いということがわかったこと、pH試験紙をつけても変化しなかったことから、おそらく水と油だろう
- ⑧は水と⑨の層をつくるときに、水と先にメスリンダーに入れて⑩を後に混ぜると⑧が油の上の層になったこと、その層の厚さが、油の層に似ていたことから、おそらくシリコンオイルかMCTオイルだろう
- ⑩は密度が275g/cm³でアルミと密度が近いことから、おそらくアルミだろう

①～④の記述にあるように、本時の課題解決のために生徒が活用した「知識・技能」は、金属・非金属の区別の仕方や密度の違いによる区別の仕方である。例示した生徒以外にもほとんどの生徒が、これらの知識を用いていたことから、確かな知識・技能が習得されていたと捉えられる。さらに、中学一年生では履修しない、酸・アルカリへの反応や、イオン化傾向、pH 試験紙やベネジクト液を使用するなど、自らすすんで他単元や他学年の知識を持ち込む様子も数多く見られた。このことから、本単元を学習する中で、徐々に学ぶ意欲が高まっていったとも捉えることができる。

また、実際に検証計画を立案する際には、限られた観察、実験時間を考慮し、検証方法の優先順位を相談しながら決めていく生徒の姿が多く見られた。以下は、

うこともあり、多くの生徒が対話のステップを意識しながら学習を進めることができていた。以下は、STEP1でのQ4に対する具体的な記述内容である。

自信を持つこと、自分の判断を信じること(大切にすること)、人の話を聞いてから判断するようにすること、効率の良い実験をすること、無駄のない実験をすること、正確性、安心・安全にできること、まずは疑ってみること、

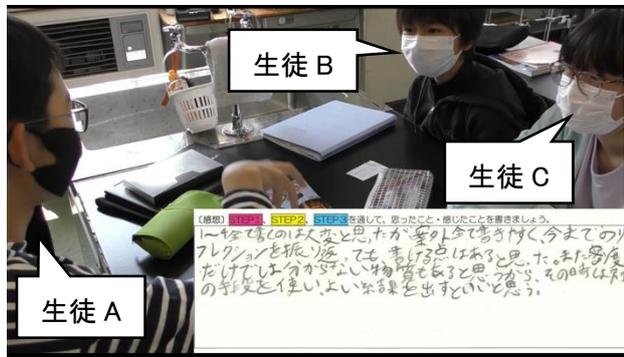
また、リフレクション活動を終えての感想には、以下のような記述が多く見られた。

【感想】STEP1, STEP2, STEP3を通して、思ったこと・感じたことを書きましょう。
 今回はリフレクションというものが初めてだったので、最初は戸惑っていた。でも、視点を変えて考えれば、自分の考えを他の人に伝えることも大切なんだと気づいた。また、自分の考えを他の人に伝えることも大切なんだと気づいた。また、自分の考えを他の人に伝えることも大切なんだと気づいた。

【感想】STEP1, STEP2, STEP3を通して、思ったこと・感じたことを書きましょう。
 交流を通して、自分の考えが他の人に伝わることができて、とても良かった。また、自分の考えを他の人に伝えることも大切なんだと気づいた。また、自分の考えを他の人に伝えることも大切なんだと気づいた。

③リフレクション活動の様子

実際のリフレクション活動における生徒の発言について考察する。



生徒 A・B・C は、前時までの探究学習で着目した「測定値と真の値の誤差」について対話のステップに留意しながら、以下のようなやり取りが行われていた。

| | |
|------|--|
| 生徒 A | 「やり方(実験方法)は微妙だったけど、とりあえず結果として出たからいいんじゃない…?」 |
| 生徒 B | 「結果が全てなの? まずくない?」 |
| 生徒 C | 「確かに。誤差があるんだから。」 |
| 生徒 A | 「いや、でも今回は仕方ないよ。やれる方法がこれしかなかったんだから。できればこんなやり方じゃない方がいいけど…」 |
| 生徒 B | 「誤差を認めるってこと? それって…」 |
| 生徒 A | 「例えば上司に、『明日までにやっておい |

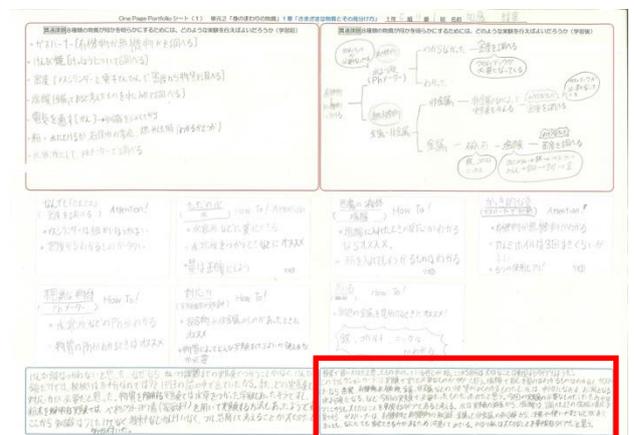
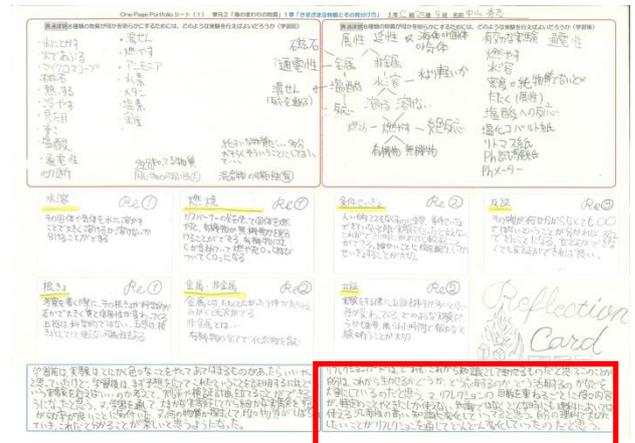
| | |
|------|---------------------------------|
| | てね』って言われたら、時間がないんだからしょうがないでしょ。」 |
| 生徒 C | 「あー、なるほどね。今回はその感覚に近いって感じ?」 |

この対話を終えた生徒 A に対して教師が、「今回のリフレクションで何が大切だと思った?」と問うと、生徒 A は、「何事にも誤差みたいなものはあつたりするので、誤差を認めるということは大切だと思います。でも、世の中一つの方法だけでははっきりしないことの方が多いような気がするので、いろんな方法で確かめている人々と判断することが大切なんじゃないかなと思います。」と答えていた。

以上①～③からは、生徒が自分自身のことをメタ的に振り返るとともに、理科だけでなく様々な面から自分自身の価値観について見つめなおしていたと捉えられる。探究活動後のリフレクションを繰り返すことで、メタ認知力が高まったことが成果として挙げられる。

5. 3. 3. OPP シートへの記述内容

ここでは、学習を終えた後の OPP シートへの記述内容について考察する。以下は、実際の OPP シートである。

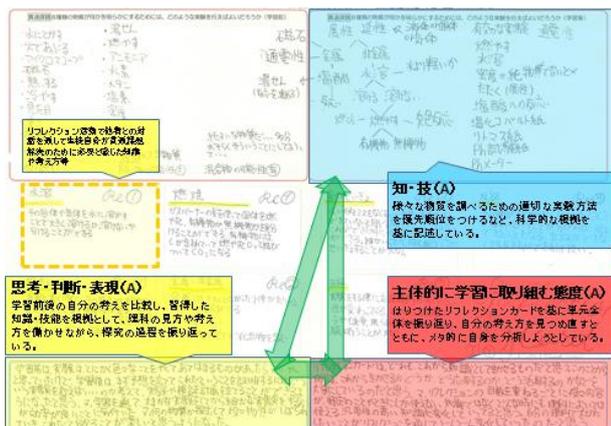


赤枠で囲った部分は、自らの学びのプロセスを振り返る箇所である。次のような視点で記述する生徒が多く見

られた。

- ・貼り付けたリフレクションカードの共通点から、自分が大切にしている考え方（価値観）
- ・他者との交流の難しさ（大切さ）
- ・教科等横断の視点（他教科での有用性）
- ・日常生活との関連について

OPP シートの記述内容からは、生徒が他者との対話の重要性を感じ、自分の考えを見つめ直したりしながら探究の活動を適切に振り返ろうとする姿を見取ることができた。以下はそれを評価するイメージである。



探究活動からリフレクション活動という指導過程を工夫したことで、知識・技能の習得と、思考・判断・表現の高まりを生徒自身が自覚しながら学びを進めることができたのではないかと捉えている。またそのことが、主体的に学習に取り組む態度の育成にもつながっており、リフレクション活動が探究活動において有効な手段であると実践を通して把握することができた。

6. 今年次研究の成果と課題

本校理科では、今次研究の主題を「科学的に探究する生徒の育成」と掲げて研究をスタートさせた。

本稿では、これまで最終年次研究について述べてきたが、以下に今次研究全体の成果と課題、および今後の新たな研究に向けての展望を述べる。

6.1. 研究の成果

本校理科の1年次研究では、副題を「質の高い見通しや振り返りを促す学びのプロセスに関わる研究」とし、学びのプロセスを見通したり振り返ったりするために、2種類のカード（見方・考え方カード、PLカード）を活用することと教科等横断の視点を踏まえて指導計画を作成し、授業を実践することで、より質の高い学びを創出することを目指した。

1年次では特に「知識や最適解を他者と創るプロセス」に注目し、どのような方策を打てば生徒の探究する質が

向上するのかを試行錯誤した。

その結果、「見方・考え方カード」を活用することで、生徒の見通しが明確になる様子が、発言やワークシートから見取ることができた。また、「PLカード」*19を活用したことが、生徒が知識・技能の振り返りだけでなく、学びのプロセスがどうだったかを振り返ることができるということ、他者とどのように関わりながら実験を進めていくべきかということ、またそのことが生徒にとって次の探究への意欲へとつながっているということがわかった。

2年次研究では、副題を「振り返りの質を高め自ら学びを深める方略の研究」とし、探究の過程において振り返りを重視した授業をデザインし、単元間でのつながりや学習内容同士のつながりを意識させることで科学的に探究する生徒の育成を目指した。

1年次研究でカードを中心とした思考ツールを用いることが有効であったという成果の上に立ち、2年次ではリフレクションのモデルとしてコルトハーヘンのALACTモデル*20に着目した。ALACTモデルに基づいた問いをワークシートに反映させることで、生徒が学習課題を適切に捉えようとしたり、仮説の設定に高い意識をもって臨んだりする様子が見られた。知識及び技能の確かな習得だけでなく、思考力・判断力・表現力等の高まりを促すことができたと捉えている。

最終年次では、副題を「効果的なリフレクションの方略と非認知能力の育成に関わる研究」として、探究活動と1単位時間を通してリフレクション活動を行うことで、探究の過程を振り返ることで、主体的に学習に取り組む態度を育成するとともに非認知能力の高まりを目指した。

2年次研究のALACTモデルに基づいた単元の指導計画を工夫するとともに、対話のステップを意識したリフレクション活動を行うことで、生徒一人一人が自分の考え方や価値観に向き合うことで、学びの深まりが見て取れた。

特に単元の中で「探究活動」―「リフレクション活動」というサイクルを意識して指導を継続したことが、生徒の主体的に学習に取り組む態度の育成につながっていると捉えることができた点で、最終年次研究の大きな成果であるといえる。

6.2. 研究の課題と今後の展望

以上の成果があった今次研究であるが、その一方で課題もいくつかみられる。例えば、以下である。

①「主体的に学習に取り組む態度」「非認知能力」の高まりの見取り

リフレクション活動等を通して、探究の過程を振り返ることが、非認知能力の高まりに一定の関連性があることは把握できたが、そのことを見取る手法としては、記述や発言の内容に頼るほか手段がなかったことが課題として挙げられる。また「主体的に学習に取り組む態度」の育成においても、1回のリフレクション活動でその高まりが表出するものではなく、ある程度の単元のまとまりを通して把握できるものであった(このことはOPPシートの単元全体を振り返る記述内容からも言えることである)。何をもちって自己調整がされたのか、あるいは粘り強く学ぼうとしたのかを事前にしっかりと捉えることが、「主体的に学習に取り組む態度」の適切な評価、ひいては「非認知能力」の高まりの確実な見取りになると考える。

②リフレクションを効果的にするための指導過程の工夫
前述①の内容に加えて、リフレクション活動がより効果的になるためには、生徒一人一人に応じた学習活動や学習課題に取り組む機会を提供することが求められると考える。つまり、「学習の個性化」がしっかりと担保されていたかということである。「生徒自身がが自らのような方向性で学習を進めていったら良いかを考えていく」^{*21}場面を積極的に取り入れることで、自らの学びをリフレクションする効果が上がると捉えている。質の高い探究活動を生徒が遂行するためにも、提示する学習課題の質だけでなく、学びのプロセスの提供も工夫が必要である。

③協働的な学びの場面の必要感

今次研究においては、実際の授業で他者と協働する場面を設けてきた。どの場面においても、生徒の取り組む様子や記述内容からは、その効果が確認できたものの、生徒が他者と協働する必要感を本当に持っているかどうかについては、疑問が残る部分がある。つまり、教師に協働する場面を提供されなくても、生徒自らが「他者と関わりたい」「他者と関わる必要性を感じる」ような学習課題の工夫が求められるということである。生徒の実態を適切に捉え、単元を通しての指導過程や提示する学習課題等の工夫をこれからも追究していく必要がある。

④ICTの本質的な利活用

本実践においては、カードやワークシート、音声言語による対話を中心として研究を推進してきた。chromebookについては、情報を収集したり(検索機能)整理したり(Jamboard等)する場面で使用することが中心であり、ICTを十分に活用しているとは言いがたい。Google Form等を活用し、生徒の考えを記録し、その変容を生徒自身が感じられるようにしたり、CBTで形成的評価を行っ

たりすることで、教育現場における新たなツールの一つであるICTを最大限活用する必要がある。

以上の4つの課題から見えてくるのは、これからの学校教育が目指すべき姿として提言された「個別最適な学びと、協働的な学びの一体的な充実」である。このことは今日の教育における重要なトピックの一つとも言える。

学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料(2021)には、「例えば授業の中で『個別最適な学び』の成果を『協働的な学び』に生かし、更にその成果を『個別最適な学び』に還元するなど『個別最適な学び』と『協働的な学び』を一体的に充実させていくことが大切」とある。またそのことが主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につなげていくことが求められており、

以上のことから、今後の本校における理科の研究においては、生徒が自己調整しながら学習を進めていくことができるよう指導をすることや、科学的に探究する学習を通じて「お互いの感性や考え方に触れ刺激し合うことの重要性」を生徒が認識できるような指導の工夫をするとともに、その実現に向けて効果の高いICTの利活用について考察し、実践していく必要があると考える。

注釈

*1 文部科学省.「学習指導要領解説 総則編(2019年7月)」. p4

*2 文部科学省.「学習指導要領解説 理科編(2019年7月)」. p7

*3 文部科学省.「学習指導要領解説 理科編(2019年7月)」. p7

*4 熊平美香(2021)「リフレクション 自分とチームの成長を加速させる内省の技術」. p

*5 熊平美香(2021)「リフレクション 自分とチームの成長を加速させる内省の技術」.p

*6 熊平美香(2021)「リフレクション 自分とチームの成長を加速させる内省の技術」.p

*7 熊平美香(2021)「リフレクション 自分とチームの成長を加速させる内省の技術」.p

*8 この詳細については、北海道教育大学附属旭川中学校.「研究紀要(69)」の理科編に述べている。

*9 グランドデザインの詳細については、北海道教育大学附属旭川中学校.「研究紀要(70)」の総論に述べている。

- *10 ALACT モデルの詳細については、北海道教育大学附属旭川中学校。「研究紀要(69)」の理科編に述べている。
- *11 この詳細については、北海道教育大学附属旭川中学校。「研究紀要(69)」の理科編に述べている。
- *12「認知の4点セット」について熊平は、『意見』『経験』『感情』『価値観』の4つを指し、事実や経験に対する自分の判断や意見をそれぞれに切り分けて可視化することで、自分の内面を多面的に深堀し、柔軟な思考を持つことができるようになり、さらに『認知の4点セット』を活用したりフレクションが、メタ認知力を高める」と述べている。
- *13 貫通課題については、北海道教育大学附属旭川中学校。「研究紀要(66)」の理科編に述べている。
- *14 ここでの探究活動とは、探究の過程(自然事象に対する気づき～表現・伝達)を指し、必ずしも1単位時間の授業とは限らない。
- *15 対話の3つのステップについて、熊平は、(ステップ1)「自分の考えを認知の4点セットでリフレクションする」、(ステップ2)「感情をコントロールし、評価判断を保留にする」、(ステップ3)「相手の意見を認知の4点セットで聴き取り、共感する」、と述べており、実際の授業ではそれぞれの場面にふさわしい発問を行う。
- *16 堀哲夫(2019)「新訂一枚ポートフォリオ評価 OPPA 一枚の用紙の可能性」. P35
- *17 OPP シートの構造について堀は、学習前・後の「単元を貫く本質的な問い」、毎授業時間後に「授業の一番大切なこと」を記録する学習履歴、および学習全体を振り返る自己評価と分けて標記しており、本校理科における赤枠、緑枠、青枠については、それと同じ意味であるとしている。
- *18 堀哲夫(2019)「新訂一枚ポートフォリオ評価 OPPA 一枚の用紙の可能性」. p86
- *19 PL カード(探究パターンランゲージカード)については、北海道教育大学附属旭川中学校「研究紀要(68)」の理科編に述べている。
- *20 ALACT モデルについては、北海道教育大学附属旭川中学校「研究紀要(69)」の理科編に述べている。
- *21 文部科学省「学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料」(令和3年3月版)より引用。
- (4)北海道教育大学附属旭川中学校。「研究紀要(69)」
- (5)文部科学省。「学習指導要領解説 総則編(平成 29 年7月)」
- (6)文部科学省。「学習指導要領解説 理科編(平成 29 年7月)」
- (7)F.コルトハーヘン。「教師教育学:理論と実践をつなぐリアリステック・アプローチ」. 2012
- (8)熊平美香。「リフレクション:自分とチームの成長を加速させる内省の技術」. Discover. 2021
- (9)石井英真。「授業改善8つのアクション:学び合えるチームが最高の授業をつくる!」. 東洋館出版社. 2018
- (10)左巻健男。「おもしろ理科授業の極意:道への探究で好奇心をかき立てる感動の理科授業」. 東京書籍. 2019
- (11)木村明憲。「単元縦断×教科横断:主体的な学びを引き出す9つのステップ」. さくら社. 2020
- (12)関健太, 林亮輔, 遠谷健一, 小泉匡弘, 勝本淳洋, 渡壁誠「中学校技術分野と理科の送還カリキュラムの開発」ー計測と制御のプログラミングによる問題解決の実践からー, 日本産業技術教育学会第 63 回全国大会(千葉)講演要旨集. 2020
- (13)小川敬太。「子どもたちの探究する力を育成する理科の授業づくり『認知的徒弟制』のスキヤフオールディングに着目した理科授業の提案-」. 2013
- (14)林亮輔。「」. 2012
- (15)ジーン・レイブ エティエンヌ・ウェンガー。「状況に埋め込まれた学習ー正統的周辺参加」. 産業図書. 1993
- (16)新訂 一枚ポートフォリオ評価 OPPA 一枚の用紙の可能性. 東洋館出版社. 2019
- (17) 文部科学省。「学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料」.令和3年3月
- (18)中教審答申。「『令和の日本型教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～」.令和3年1月26日

参考文献

- (1)北海道教育大学附属旭川中学校。「研究紀要(66)」
- (2)北海道教育大学附属旭川中学校。「研究紀要(67)」
- (3)北海道教育大学附属旭川中学校。「研究紀要(68)」