

「主体的に学習に取り組む態度」の評価の試み2 —中学校第3学年「運動とエネルギー」単元を例として—

山代 一成*・栢野 彰秀**

Issei YAMASHIRO・Akihide KAYANO

Attempting to Assess an Attitude Toward Independent-Minded Learning #2
—In Case of 3rd Grade of Middle School Science Unit "Motion and Energy"—

ABSTRACT

本稿では、実験方法を立案する場面における「主体的に学習に取り組む態度」の評価を試みた。生徒にふりかえりの視点を明示して記述させたふりかえりを評価の対象として記述分析を加えるだけではなく、記述分析では評価が難しかった生徒について、授業中の生徒の行動や発言等を見とった行動分析をつけ加えて「主体的に学習に取り組む態度」の評価を試みた。

その結果、次の3点が示唆された。第一に、ふりかえりの視点を明示して記述させることで、多くの生徒が自身の学びの履歴を記述できた。「主体的に学習に取り組む態度」を評価する際には、ふりかえりの視点を明示して記述させると、より多くの記述分析の対象となるふりかえりが得られる。第二に、記述分析だけでは評価が難しかった生徒も、行動分析をつけ加えると評価できた。「主体的に学習に取り組む態度」を評価する際には、記述分析だけ、行動分析だけではなく、記述分析と行動分析の双方を行う必要がある。第三に、記述分析に行動分析をつけ加えて「主体的に学習に取り組む態度」を評価すると、記述分析のみでの評価より、上方に評価を修正できる可能性のある生徒を少なからず見取ることが可能である。この点からも「主体的に学習に取り組む態度」を評価する際には、記述分析だけ、行動分析だけではなく、これらの分析方法は補い合う性格を持つ評価方法であることを教員は知っておく必要がある。

【キーワード：中学校、理科、主体的に学習に取り組む態度、評価】

1. 問題の所在と本稿の目的

本稿は、栢野他(2022)の続報として位置づけられる。加えて、『島根大学教育学部紀要』に同時投稿中の白山・栢野による「同一の学習場面における行動観察と記述分析に基づく「主体的に学習に取り組む態度」と「思考・判断・表現」の評価の試み」及び、本誌に同時投稿中の白山・栢野による「「主体的に学習に取り組む態度」の評価の試み3」と相互に補完し合う報告と位置づけられる^{1,2,3)}。

『島根大学教育学部紀要』に同時投稿中の白山・栢野の報告に記述した「問題の所在と実践研究の目的」の再掲とはなるが、今一度問題の所在を述べる²⁾。国内外の教育研究の成果により、これまで目的として捉えられてきた「資質・能力」が手段として活用できることが明らかになってきた⁴⁾。2017年に告示された小・中学校学習指導要領は、この変化を踏まえて教科の目標(特に「見方・考え方を働かせ」)が設定された。これについては、多様な実践例を集め、資質・能力の評価の在り方も含めて教育目標・内容・方法等の一体的検討を進めることが我々教育実践者に求められた⁵⁾。

そうすると、常日頃から生徒の前に立って理科授業を行っている筆者らには、a) 資質・能力の学習状況を「知識・技能」, 「思考・判断・表現」, 「主体的に学習に

取り組む態度」という3つの観点からどのように評価するのか。b) 3つの評価の観点それぞれの各学年、各単元、各時間の評価規準と評価基準はどのようになるのか。この2点についての学習指導上の現実的な課題が生じてきた。特に、3つの評価の観点のうち、今次学習指導要領から新しく導入された「主体的に学習に取り組む態度」の評価はどのようにすればよいのか。この点の課題について検討を加えたいと考えたのが、筆者らが本実践研究に取り組んだ第一の問題意識である。

資質・能力の学習状況を「知識・技能」, 「思考・判断・表現」, 「主体的に学習に取り組む態度」という3つの観点からどのように評価すればよいのか。この点については2020年6月に小学校版と中学校版の『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』が発行され、指針となっている^{6,7)}。2017年に告示された小・中学校学習指導要領の完全実施後小学校は3年、中学校は2年既に経過しているにも拘わらず、「主体的に学習に取り組む態度」の評価については理科教育界及び教科教育界においては、それを対象とした報告が極めて少ない。例えば、2022年に開催された日本理科教育学会全国大会では、300件を越す研究発表が行われているが「主体的に学習に取り組む態度」の評価に関する研究発表は筆者らのを除けばわずか1件であった⁸⁾。同じく

* 益田市立東陽中学校

** 島根大学学術研究院教育学系

2022年に開催された日本教科教育学会全国大会では、90件を超える研究発表が行われているが、生活科における報告のわずか1件であった⁹⁾。

加えて、島根県教育センターから島根大学教育学部附属義務教育学校に、特に理科における「主体的に学習に取り組む態度」評価の在り方の検討についての依頼が昨年度からなされ、筆者らと共同研究を進めている。

上述した2つのことが生じている点については、「主体的に学習に取り組む態度」とこれまでの「関心・意欲・態度」の評価についての相違点が、教員にとって分かりにくいのではないかと筆者らは捉えている。この点についての現状を克服したいと考えたのが、筆者らが本実践研究に取り組んだ第二の問題意識である。

『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料『中学校理科』（以降、参考資料と略）には、観点別学習状況のうち「主体的に学習に取り組む態度」の評価方法は、「生徒が自然の事物・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かを、発言や記述の内容、行動の観察などから状況を把握する。」と記載されている⁷⁾。その後、7つの単元を事例にあげて、行動分析、発言分析、記述分析、作品分析、イメージマップを用いた評価の実際が例示されているだけである。具体的にどのような記録や記述、あるいはふりかえりやイメージマップをどのように生徒に書かせ、それをどう評価するのかについての詳細な例示はなされていない。

参考資料に記載された5つの評価方法のうち、授業後に紙の上に残される具体物を評価の対象とした分析は、「知識・技能」の評価においても「思考・判断・表現」の評価においても多く用いられると考えられる。本稿では「記述分析」という。加えて、学習をふりかえる活動は、2017年に告示された『中学校学習指導要領（理科）』には、探究の過程を構成する8つの段階を「見通し」たり「振り返る」重要な活動として明確に位置づけられている¹⁰⁾。一方、行動分析は、クラスの生徒の行動や発言を見取ったり聞いたりして、それを分析対象にするように記述されている。一人の教師がクラスの生徒全員それぞれを確実に見取ったり、発言を聞いたりはできないが、生徒個人を見取るための重要な方法とされている。栢野他（2022）の先行研究では、「主体的に学習に取り組む態度」を評価するときに、記述分析と行動分析を併用することの難しさが課題として挙げられている¹¹⁾。

そこで本稿では、上述した問題意識に加え先行研究で課題となった記述分析と行動分析を併用して、中学校理科授業における「主体的に学習に取り組む態度」の評価方法について検討を加える試みを行うことを目的とした。生徒が書いたふりかえりの記述を主たる評価の対象として記述分析を行うとともに、生徒の行動・発言を観察して行動分析を行い、これを記述分析に付加して評価をおこなった。

2. 授業実践の概要

（1）授業実践の対象者と学習履歴

授業実践は島根県内公立A中学校第3学年3クラス90人を対象に、2021年10月下旬から11月上旬に行った。対象となった単元は、中学校第3学年「エネルギー」領域の単元「運動とエネルギー」のうち、「エネルギーと仕事」小単元第3次「仕事と力学的エネルギー」である。使用教科書は東京書籍版『探究する新しい科学3』（2021）である。理科室にて全ての授業を行った。

授業対象者となった生徒は、第1学年時から3カ年間、本稿第1著者が教科担任を務め、理科の「見方・考え方」を働かせながら探究の過程を経る授業を継続的に受けている。中でも探究の技能として重要な「見方・考え方」については、第1学年次から意図して発揮させるような授業展開を行っている。その他、仮説の設定場面では、説明仮説と作業仮説を考えさせるよう意図している。実験計画の立案についても同様である。

（2）第3次「仕事と力学的エネルギー」の指導と評価の計画

「エネルギーと仕事」小単元第3次「仕事と力学的エネルギー」の授業を合計6時間で行った。なお、一部の学習課題は授業者の判断で変更を加えているが、基本的に教科書に記載された探究の過程を経る内容と方法で授業を行っている。この6時間の指導と評価の計画と各時間の評価規準は表1に示されている。

表1の見方を説明する。1行目の「評価規準」とは、第3次における評価の観点「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準である。表1の列には左から「時数」、「主な学習活動」、「重点」、「記録」、「各時間の評価規準」が記されている。「時数」には、第3次における授業時数が示されている。「主な学習活動」には、各時間において生徒が行う活動の概略が示されている。「重点」には、各時間で評価を行うにあたって、3観点のうちどの観点到重点を置いて評価をするかが示されている。「知」と表記されていれば「知識・技能」、「思」は「思考・判断・表現」、「態」は「主体的に学習に取り組む態度」を示す。「記録」は、後に示す「評価基準」に照らして学習状況を評価するための対象となる記録のことである。この「記録」の欄に「○」が付されていれば、生徒の学習状況を〔 〕に示された方法で記録に残すことを意味する。「各時間の評価規準」は、観点別学習状況の達成状況を判断するよりどころである。なお、表1中の小単元における「評価規準」は、参考資料の記載通りである。

表1に記載された主な学習活動の流れを見ると分かるように、第4時間目は「思考・判断・表現」ではなく、あえて「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行う時間に設定した。第3時間目に設定した仮説をもとに、生徒が条件をコントロールしながら班のメンバーと話し合い、かつ試行錯誤しながら、仕事と力学的エネルギーの関係を調べる実験方法を計画しようとしている姿を見取りたいと意図したからである。

表1 第3次「仕事と力学的エネルギー」における各時間の指導と評価の計画と評価規準

評価規準	・力学的エネルギーに関する事物・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。			
時数	主な学習活動	重点	記録	各時間の評価規準
1,2	・物体が運動エネルギーや位置エネルギーをもつようにするにはどうすればよいか考える。 ・運動エネルギーや位置エネルギーを大きくするためにはどうすればよいか考える。 ・重力に逆らってする仕事、摩擦力に逆らってする仕事について考える。	知		・物体に対して仕事をすることによって、物体の運動エネルギーや位置エネルギーの大きさを変化させることができることを理解している。
3	・実験者が変える量とそれに伴って変わる量に着目しながら、仕事と力学的エネルギーの関係についての仮説を設定する。	思	○	・仕事と力学的エネルギーの関係を調べるために、変える量とその伴って変わる量に着目しながら仮説を設定している。 [発言、ワークシート]
4	・設定した仮説をもとに、仕事と力学的エネルギーの関係を調べる実験方法を計画する。	態	○	・仮説に基づいて条件を制御し、他者との対話を通して試行錯誤しながら、仕事と力学的エネルギーの関係を調べる実験の方法を計画しようとしている。 [行動観察・ワークシート]
5	・計画した実験方法に沿って、実験を行う。 ・実験結果を整理し、グラフにまとめる。	知	○	・仕事と力学的エネルギーの関係を調べる実験を行い、結果を記録し整理している。 [発言、ワークシート]
6	・実験結果から仕事と力学的エネルギーの関係を見だし、表現する。	思	○	・実験結果から仕事と力学的エネルギーの関係を見だし、表現している。 [発言、ワークシート]

(3) 実践された授業の実際

第3次「仕事と力学的エネルギー」における授業の流れを述べる。

① 第1,2時間目

第1,2時間目では、物体が運動エネルギーや位置エネルギーをもつようになったり、それらのエネルギーを大きくするにはどうすればよいか考えさせ、仕事の定義について学習させた。仕事には重力に逆らってする仕事や摩擦力に逆らってする仕事があることも学習させた。

仕事の定義・単位、物体に対して仕事をすることにより物体の運動エネルギーや位置エネルギーの大きさを変化させることができること等、次時以降で設定される学習課題を解決するための知識を生徒が獲得する授業構成となっている。

② 3時間目

本時では、学習課題「物体にした仕事の大きさと力学的エネルギーの大きさにはどのような関係があるのだろうか?」を設定し、実験者が変える量(独立変数)とそれに伴って変わる量(従属変数)に着目させながら、仕事と力学的エネルギーの関係についての仮説を生徒自身に設定させる時間を設けた。

具体的には、次のような流れであった。まず、この実

験で調べることを考えさせ、発表させた。この実験で調べることは従属変数である伴って変わる量、すなわち仕事の大きさである。

その後、伴って変わる量(従属変数)をもたらす要因、すなわち実験者が変える量である独立変数を考えつだけ考えさせ、発表させた。生徒から、仕事をする物体の「高さ」、「質量」、「速さ」、「体積」や「床との接地面積」、仕事をする物体が運動するレールや斜面の「角度」等が挙げられた。

ここで一旦、伴って変わる量(従属変数)に戻って、伴って変わる量はどのように数量的に表せばよいか考えさせ、発表させた。

これまでに考えた3つのことを踏まえて、生徒自身が挙げた独立変数をもとに仮説の設定を行わせた。このとき、「～を……すれば、○○になるだろう。」という文型を示す支援を行い、生徒はこの文型を参考にしながら仮説が設定できるように指導を加えた。

このとき、生徒からは複数の独立変数が挙げられていたので、それらをもとに複数の仮説が設定された。生徒自身により設定された仮説の中から1つ自分が確かめたい仮説を選ばせ、それをもとに「実験の目的」を設定させた。今回の実験の従属変数は「物体にした仕事の大きさ」であることから、「実験の目的」も「物体にした仕事の大きさと○○の関係を調べる。」という文型を示す

支援を行い、生徒はその文型を参考にしながら「実験の目的」が設定できるように指導を加えた。

その後「実験の目的」に基づき、仮説を確かめるための実験方法を個人で考え、ワークシートに計画を記述するよう指導を加えた。実験方法立案にあたって、今後の授業で次の4つの点を留意しながら計画するように指導を加えた。

- ・変える条件と変えない条件を意識しながら（条件をコントロールしながら）、実験方法を考えること。
- ・実験にかかる時間や理科室でできる実験かなど、検証可能な実験方法を考えること。
- ・理科室に置いてある、もしくは今までの観察・実験等で使用したことのある実験器具等は、許可を得て自由に使用してもよいこと。
- ・安全かつ効率的な実験を計画すること。

なお、「運動とエネルギー」単元でこれまでに使用した実験器具等は、常に生徒の目に触れる場所に置いておいた。これらの実験器具等は表2に示されている。

なお、表2に示された実験器具等は、第3学年「運動とエネルギー」単元のこれまでの学習で全て、実験で使用した経験を有する器具等である。そのため、使い方及び、実験したらどのような数値データが得られるかは生徒は分かっている。

生徒が個人で実験方法を計画する少しの時間を設けた後、同じ独立変数を選択した生徒同士で班を編制させた。同じ独立変数を選択した生徒の数が多い場合は、班の人数が3、4人程度になるように分けた。次時は編制した班において、個人で計画した実験方法を共有させ、班としての仮説を検証するための実験方法をさらに計画することを伝えた。この時には、実験器具等のうち何をどう使えばめあてとする数値が実験で得られるのか、実験室に置いてある実験器具等を生徒が手に取りながらの話合いが実質的に始まっていた。

③ 第4時間目

本時は、設定した仮説を確かめるための実験方法をさらに班毎に計画する時間である。授業の始めに再度、学習課題「物体にした仕事の大きさと力学的エネルギーの大きさには、どのような関係があるのだろうか？」と、

各自で設定した「実験の目的」（物体にした仕事の大きさと〇〇の関係を調べる。）に着目させた。その上、これから班毎に計画する実験は「実験の目的」を果たした上、学習課題を解決するために行うことをおさえた。さらに、第3時間目に示した4つの留意点を意識しながら具体的な実験方法を班毎に立案するように指導した。

約25分間、班での話し合いの時間を設けた。この間に授業者が各班を回って、各班で行われている話を聞いた。その時、実験器具等のどれをどのように使えばよいのか決めかねている班には、適切な助言を与えた。さらに実験器具等の実物を手に取らせながら、この実験器具等を使ってどのように実験したら、定量的な数値が得られるか考えさせた。班の仮説を確かめるには妥当でない実験器具等を選び、検討している班に対しては、すぐにその考えを否定せずに3時間目の学習内容をふりかえらせるとともに生徒の話を聞きながら指導を加えた。

また、各班を回って指導を加えていると、これから班で変えようとしている独立変数を変えることによって、思わぬところで一緒に変わってしまう変数を見つけた班や生徒も多くはないがいた。例えば、球の高さを変えると、衝突するときの速さも変わることを見つけた班である。これに対しては、力学的エネルギーについて学習済みであるため、学習済みの運動エネルギーと位置エネルギーが互いにどのように変換されていくか思い出させた。これによって、衝突時の速さが変わってしまうことに生徒は納得した。そのため、各班が設定した独立変数と、それに伴って変わる従属変数だけで考えるよう指導を加えた。

話し合いの時間終了後は、班の1名が自分の班に残り、その他のメンバーは他班に向向いて、実験方法を学級全体で共有（以降、出張方式と記す。）させた。この出張方式では、自分の班に残った1名は自分の班で立案した実験方法を他の班から来たメンバーに説明する。他の班に向向いたメンバーは、その班で実験方法の説明を受ける。互いに質問をしたり助言を言い合うことで、自分の班の実験計画のさらなる検討や改善につながることを意図した。出張方式での共有後は自分の班に戻り、他班のアイデアや助言を参考に実験方法の再検討と改善を行う時間を確保した。

表2 「運動とエネルギー」単元の授業実践中に理科室に常備していた実験器具等

<ul style="list-style-type: none"> ・力学台車 ・記録タイマー及び記録テープ ・ストップウォッチ ・電子てんびん ・力学斜面台 ・ばねばかり（押しばねばかり） ・小おもり（タルトストーン（粒状）） ・大おもり（円柱状） ・鉄球（直径4.5cm, 3.0cm, 2.0cm） ・ガラス球（直径2.0cm） 	<ul style="list-style-type: none"> ・木球（直径2.0cm） ・透明球（空洞でものをつめることが可能） ・簡易速度計 ・ペットボトルキャップ（粘土をつめたもの） ・砂 ・杭打ち実験器 ・レール（小球を転がすためのもの） ・一辺が4cmの木製の直方体（300個） ・砲丸（約8kg）
--	--

班での話し合いに加えて出張方式の時の生徒の行動や発言など姿は、可能な限り授業者が見取るようにした上、授業直後に詳細なメモを書いた。

第4時間目における実験方法の立案に使用したワークシートに今日の授業のふりかえりを記述する枠を設け、授業の最後に生徒に3つの視点を提示した上でふりかえりを記述させ、本時の授業を終了した。3つの視点についてのふりかえりがそれぞれ別欄に記述できるようなワークシートにおける配慮も行っている。なお、3つの視点については後に詳述する。

④ 第5時間目

本時は、前時に計画した班ごとの実験方法に沿って実験を実施する時間であった。授業開始とともに各班で必要なものを準備させ実験を行わせた。実験の結果は、前時に配布したワークシートや各班に配布済みのA2サイズのホワイトボード、ノートに自由に記録させた。得られた実験結果をグラフにしたり、表に表したりするなど結果の整理も行わせた。併せて、実験結果の考察も行うように指導した。

⑤ 第6時間目

本時は、前時に得られた実験結果とその考察を学級全体に発表し、共有する時間であった。各班それぞれの実験結果や考察が記述されたホワイトボードやワークシートをスクリーン上に映しながら、発表させた。各班での考察をもとに、設定した学習課題「物体にした仕事の大きさと力学的エネルギーの大きさにはどのような関係があるのだろうか？」に対する結論を生徒に記述させた。その後、各班の考えを集約し、「物体にする仕事の大きさは物体のもつ力学的エネルギーに比例する。」とまとめた上で、物体のもつ力学的エネルギーは物体の「位置する高さ」、「質量」、「運動する速さ」によって決まることをおさえた。各班における考察から、「物体にする仕事の大きさ」は物体の「位置する高さ」と「質量」には一次関数的に増加し、物体の「速さ」には二次関数的に増加することも導出できた。授業の最後に第3次「仕事と力学的エネルギー」のまとめを行い、一連の授業を終えた。

3. 「主体的に学習に取り組む態度」の評価

(1) 第4時間目の授業の評価基準

表1に示した指導計画のうち、「主体的に学習に取り組む態度」の評価に重点をおいた第4時間目に焦点を当てる。

授業者が設定した第4時間目の評価基準は表3に示されている。

① 評価基準設定の方法

参考資料には、内容のまとめりごとの「主体的に学習に取り組む態度」の評価基準が示されている。さらに、評価基準には「粘り強い取り組みを行おうとする側面」と「自らの学習を調整しようとする側面」という2つの側面を考慮する必要がある点が記載されている。しかし、内容のまとめりごとということ、何時間かの授業時間のまとめりを指す。それぞれの授業時間の内容に沿った評価基準を設定しないと、その授業でのクラスの各生徒の「主体的に学習に取り組む態度」の評価はできない。しかし、参考資料にはこの点については全く記述がなされていない。理科教育学界や教科教育学界で「主体的に学習に取り組む態度」の評価が必ずしも研究・実践の対象となっていないところでの、参考資料の入手は極めて難しい。このことを踏まえ、栢野ら(2022)の先行研究では、授業者自らが各時間ごとの評価基準を設定し、授業実践を行い、授業者が設定した評価基準の妥当性に検討を加える研究方法を採用している。本実践でもそれを参考に授業者が評価基準を設定した。

現時点で筆者らは、授業者自らが設定した各時間の評価基準の各学年、各領域、各単元、各時間の蓄積が今求められていると捉えている。

② 授業者が設定した評価基準の特徴

表3に示された、「十分満足できると判断される状況」を見ると、「概ね満足できると判断される状況」(α と β)に加えて、得られた気づきから自分たちが考えた「 γ 実験方法に検討を加え、改善を図ろうとしている。」という点が付け加えられたら、「十分満足できると判断される状況」に到達したと評価しようとしていることが分かる。

表3 第4時の評価基準

十分満足できると判断される状況	概ね満足できると判断される状況	努力を要すると判断される状況と支援を要する状況への手立て
<ul style="list-style-type: none"> 実験方法を計画する際、α他者との対話を通して、β計画した実験方法についてどのような点に気づき、どのように実験方法を検討しγ改善を図ろうとしたかを記述しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験方法を計画する際、α他者との対話を通して、β計画した実験方法についてどのような点に気づいたかを記述しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 十分満足できると判断される状況と概ね満足できると判断される以外の状況 他者との対話を通して、計画した実験方法についてどのような点に気づいたか記述できるように、自分の考えと他者の考えをそれぞれ色を変えて記述するように助言する 対話前の自分の考えと対話で得た他者の考えを区別して整理して記述できるように支援する。

(2) 評価基準に基づいた評価

① 記述分析による評価

1) ふりかえりの視点

第4時間目授業終了時には、表4に示した3つの視点を提示して生徒にふりかえりを記述させて、それを記述分析の対象とした。

表4 生徒に提示した3つのふりかえりの視点

- | |
|---|
| <p>α 実験計画について、対話を通して「どのような点」に気づきましたか？</p> <p>β その点は「誰」との対話で気づきを得ましたか？</p> <p>γ 得た気づきから「どのように実験方法を検討し改善」を加えようと思いましたか？</p> |
|---|

生徒にふりかえりの視点を提示することで、生徒が何をどうふりかえれば良いのか具体的に分かる点と、後の授業分析で「主体的に学習に取り組む態度」の評価の在り方を論じるためのデータを収集する点、これら2つの意図が含まれている。従って、ふりかえりの視点を具体的に明示したふりかえりの文章を評価の対象としている。

なお、表4に示された $\alpha \sim \gamma$ の記号と表3に示された $\alpha \sim \gamma$ の記号は対応させてある。

2) ふりかえりの評価方法

生徒が書いたふりかえりを評価するにあたっては、表5に示したふりかえりの分類と評価・判定のための表を筆者らが作成した。それに基づいて(i)～(v)の分類と状況の評価、及び行動分析も加える必要ありの判定を行った。なお、分類(iv)と(v)は、筆者らが生徒が書いたふりかえりを全て読んだ後に新たにつけ加えた分類となった。

3) ふりかえりを対象とした評価結果

分類(i)は、表3と表5に基づいて評価すると「 α 他者との対話を行い」も「 β 計画した実験方法について、気づきを得た。」にも「 γ 実験方法に検討を加え、改善を図ろうとしている。」にも到達しているので、「十分満足できると判断される状況」となる。生徒の数を数え上

げると64人であった。以降、 $\alpha \sim \gamma$ で表記する。

これに分類された生徒1のふりかえりの例は、「おもりの質量はどのくらいがちょうどいいのか測定して調整する必要がある(α)。生徒2さん(β)。4つがちょうどいい。おもりが5つだと50cmのとき底までつく。3つだと10cm～50cmまでの変化が小さい(γ)。」である。3つの視点 $\alpha \sim \gamma$ に記述が及んでいる。

分類(ii)は、 α と β については到達しているので、評価は「概ね満足できると判断される状況」となる。12人の生徒が該当した。

これに分類された生徒3のふりかえりの例は、「速さを変えらるとなると、条件制御の関係条件を変えないといけなかったもので、平面で自分の力で力を加えないといけなくて大変だった(α)。生徒4くん(β)。」である。 α と β には到達しているが γ に関する記述が見られなかった。

分類(iii)は、「努力を要すると判断される状況」となる。4人であった。これに分類された生徒5のふりかえりの例は、「ていめんせきにきずきました。」である。 α にも β にも γ にも記述が及んでいない。

(iv)に分類された生徒6のふりかえりの例は、「自分の実験方法になったけど。みんなと話し合っ、変えたらいいところや、つけ加えたらいいことなどが分かり、よりよい実験方法になりました(α)。班のみんなと話し合っ、自分の実験方法のおかしいところを直した(γ)。」である。生徒6のふりかえりの例を見ると、何か気づいたことはあり、それに基づいて何かを改善しようとしたとは思われる。だが、それが具体的に書かれていないので、行動分析を加える必要があると判定した。生徒の数を数え上げると9人であった。

(v)に分類された1名の生徒7のふりかえりは、「自分の案の他に、角度をつけて実験するという案が出たけど、条件が変わるので、角度をつけるといけないと気づきました(α)。生徒さん(β)。変えなかった(γ)。」である。生徒7のふりかえりを見ると、確かに γ で「変えなかった」と記述している。しかし、生徒7が β に相当する「だれと」のところに該当する生徒8のふりかえりを見ると、生徒8は改善をしていた。すなわち、生徒8は生徒7の考えを参考にして改善をしていたので、

表5 生徒が記述したふりかえりの分類と評価・判定

- | |
|--|
| <p>(i) 表4に示されたα及びβの視点で記述されており、かつγの視点について、検討・改善された実験方法が記述されている。「十分満足できると判断される状況」と評価する。</p> <p>(ii) 表4に示されたα及びβの視点で記述されているが、γの視点について、検討・改善された実験方法が具体的に記述されていない。「概ね満足できると判断される状況」と評価する。</p> <p>(iii) 表4に示されたα、β及びγの視点でふりかえりが記述されていない。「努力を要すると判断される状況」と評価する。</p> <p>(iv) 表4に示されたα、β及びγ視点に沿って記述しようとしているが、具体的に記述されていない。「記述分析だけによる評価は保留し、行動分析を加える必要あり。」と判定する。</p> <p>(v) 表4に示されたα、βの視点で記述されているが、γの視点で「変えなかった」など、検討・改善をしなかった旨が記述されている。「記述分析だけによる評価は保留し、行動分析を加える必要あり。」と判定する。</p> |
|--|

生徒7は自分の考えを改善する必要はなくなる。そのため、 γ では「変えなかった」と記述したと考えられる。つまり、筆者らが想定していないふりかえりの記述となったのである。そのため、行動分析を加える必要があると判定した。

② 記述分析に行動分析をつけ加えた評価

(iv) または (v) に分類された合計10人の生徒は、上述したように記述分析からだけでは、生徒一人ひとりがどの状況にあるかの評価は難しいため、行動分析をつけ加える必要があると判定した。この点については授業前から予見していた。2(3)③で記述したように、第4時間目における生徒同士による班での話し合いと出張方式の話し合いの時の生徒の行動や発言を見取って行動観察も行っていった。

1) (iv) に分類された生徒について

(iv) に分類された9人の生徒のうち、生徒9は、独立変数を「物質の質量」に設定し、物体の大きさを変えずに質量を変えるために、班のメンバーと話をしながら、かつ表2に示された実験器具のうちのいくつかを班に持ち帰り、それらを使った試行錯誤を何度も行っている姿が見られた。そのため、表3に示された $a \sim \gamma$ を満足していたと捉え、「十分満足できると判断される状況」に達していると判断した。生徒10は、独立変数を「レールの角度」に設定し、表2に示された実験器具のうちのいくつかを班に持ち帰り、それらを使った試行錯誤を何度も行って、条件のコントロールが上手くいくように工夫している姿が見られたため、この生徒も「十分満足できると判断される状況」に達していると判断した。

生徒11のふりかえりの記述を見ると、班のメンバーと話し合ったことは分かった。だが、実験計画について具体的に何に気づき、どのように実験方法を検討し改善したのかまでは読みとれなかった。生徒3の属する班は、班のメンバーと互いに実験計画に関する気づきを共有している姿が見られた。そのため、生徒11は記述分析だけでは判断できないが「概ね満足できると判断される状況」に達していると判断した。

残った6人の生徒6, 12, 13, 14, 15, 16はともに、一生懸命実験を行っていたが、条件のコントロールが上手くいくように表2に示された実験器具のうちのいくつかを班に持ち帰り、それらを使った試行錯誤する姿は見られなかった。加えて、実験方法の検討・改善の場面では、話し合いは聞いている姿は見られたが、それ以上の姿は見られなかった。そのため「概ね満足できると判断される状況」と判断した。

これらのことから、記述分析では (iv) に分類され評価の判断が難しい9人の生徒のうち2人が「十分満足できると判断される状況」、7人が「概ね満足できると判断される状況」と評価できた。

2) (v) に分類された生徒について

(v) に分類された1名の生徒7は、検討・改善の文章記述を「変えなかった。」と記述していた。この生徒についても班での話し合いの時に、班のメンバーと対話をしながら、表2に示された実験器具のうちのいくつかを班に持ち帰り、さまざまな実験方法について検討している姿がみられた。さらに、班における検討の結果、最初に自分が提案した実験方法で実験を行うことになったため、実験方法を変えなかっただけであるので「変えなかった。」と記述したと捉えられる。そのため、この生徒も「十分満足できると判断される状況」に達していると判断した。

3) 評価を上方に修正できる可能性のある生徒について

(ii), (iii) に分類された生徒については、記述分析に行動分析をつけ加えて評価すると「概ね満足できると判断される状況」から「十分満足できると判断される状況」や、「努力を要すると判断される状況」から「概ね満足できると判断される状況」に評価が上方に修正できる可能性がある。

3-1) (ii) に分類された生徒の場合

(ii) に分類された12人の生徒は記述分析のみで評価した場合、「概ね満足できると判断される状況」である。しかし、行動分析を付加して行うことで、12人のうち4人の生徒が上方の「十分満足できると判断される状況」に移行できると判断できた。

具体的には次の4人である。生徒17は、生徒9と同じ班の生徒である。独立変数を「物体の質量」に設定し、生徒9とともに表2に示された実験器具のうちのいくつかを班に持ち帰り、それらを使った試行錯誤する姿が見られた。生徒18は、独立変数を「レールの傾き」に設定し、レールの角度を変えた際、レール上で球を転がす位置を変えないと高さも伴って変わってしまうことに最初は気付いていなかった。だが、班のメンバーだけではなく、他の班のメンバーとも話をし、条件をどのようにコントロールしなければならないか、理解できた姿が見られた。生徒3は、独立変数を「物体の速さ」に設定し、話し合いではいろいろな実験方法の案を班員に提案し、表2に示された実験器具のうちのいくつかを班に持ち帰り、それらを使って試行錯誤する姿が見られた。生徒19は、独立変数を「物体の高さ」に設定し、実験・測定していた。この時使用していたのが授業者自作の実験器具であり、1回の測定では不十分であることに気づき、班のメンバーと相談しながら測定回数を増やしその平均値を算出する方法を選択した姿が見られた。

3-2) (iii) に分類された生徒の場合

(iii) に分類された4人の生徒は記述分析のみで評価した場合、上述したように「努力を要すると判断される状況」であった。同様に、行動分析を付加して行うことで4人のうち3人の生徒が上方の「概ね満足できると判

断される状況」に移行できると判断できた。

生徒20は、独立変数を「物体を落とす速さ」に設定し、話し合いの場面では、表2に示された実験器具のうちのいくつかを班に持ち帰り、それらを使って試行錯誤する姿が見られた。「十分満足できると判断される状況」に変更された生徒と同程度の試行錯誤は見られなかったが、「努力を要すると判断される状況」に留まっていたと判断した。生徒21と22は同じ班で、独立変数を「物体を落とす高さ」に設定し、机間支援の際、話を聞くと言葉では、気付いた点と工夫できそうな点を話していた。そのため、「努力を要すると判断される状況」に留まっていたと判断した。

4) 本節のまとめ

本節1)～3)をまとめると、図1のようになる。

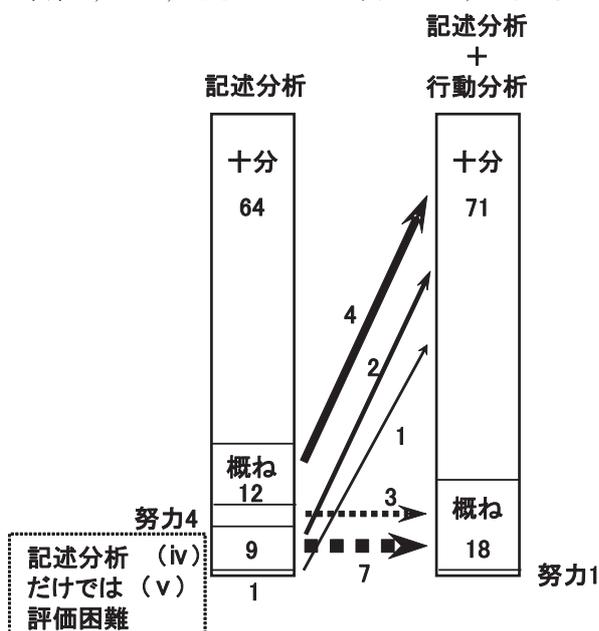


図1 「記述分析」または「記述分析+行動分析」で評価したときの人数の変化

図1から、記述分析だけで評価するより記述分析に行動分析をつけ加えて評価すると、「十分満足できると判断される状況」は64人から71人に変化した。増加した7人は「概ね満足できると判断される状況」の生徒から4人、記述分析だけでは評価が難しかった (iv) または (v) に分類された生徒から3人 (2人+1人) であることも分かる。

同様に「概ね満足できると判断される状況」は、12人から18人に変化した。記述分析だけでは「概ね満足できると判断される状況」と評価された12人のうち4人は、上述したように「十分満足できると判断される状況」に移った。行動分析をつけ加えた評価を行うと、当初「努力を要すると判断される状況」の生徒から3人、記述分析だけでは評価が難しかった (iv) に分類された生徒から7人が新たに「概ね満足できると判断される状況」と評価され、合計18人となった。

以上のことから、記述分析のみでは評価が難しい生徒が10人、「努力を要すると判断される状況」の生徒が4人いたが、記述分析に行動分析をつけ加えて評価することで、評価が難しい生徒がいなくなった。加えて、「努力を要すると判断される状況」の4人の生徒のうち3人は「概ね満足できると判断される状況」と見取ることができたことが分かる。

図1から、記述分析だけで評価するより記述分析に行動分析をつけ加えて評価すると、「十分満足できると判断される状況」は64人から71人に変化した。増加した7人は「概ね満足できると判断される状況」の生徒から4人、記述分析だけでは評価が難しかった (iv) または (v) に分類された生徒から3人 (2人+1人) であることも分かる。

同様に「概ね満足できると判断される状況」は、12人から18人に変化した。記述分析だけでは「概ね満足できると判断される状況」と評価された12人のうち4人は、上述したように「十分満足できると判断される状況」に移った。行動分析をつけ加えた評価を行うと、当初「努力を要すると判断される状況」の生徒から3人、記述分析だけでは評価が難しかった (iv) に分類された生徒から7人が新たに「概ね満足できると判断される状況」と評価され、合計18人となった。

以上のことから、記述分析のみでは評価が難しい生徒が10人、「努力を要すると判断される状況」の生徒が4人いたが、記述分析に行動分析をつけ加えて評価することで、評価が難しい生徒がいなくなった。加えて、「努力を要すると判断される状況」の4人の生徒のうち3人は「概ね満足できると判断される状況」と見取ることができたことが分かる。

4. 「主体的に学習に取り組む態度」の評価の在り方についての考察

(1) 記述分析と行動分析双方を組み合わせて評価することの重要性

(i), (ii) に分類された生徒の記述を見ると、50分の授業の中で誰と、どのような対話をし、何に気づいたかが記述されていた。加えて、(i) に分類された生徒の記述には、どのように自分たちが計画した実験方法に検討を加え、改善したかも記述されていた。生徒のふりかえりの記述のみ (記述分析) で評価した結果、90人中76人が (i) または (ii) に分類されたことから、表4に示されたふりかえりの視点 $a \sim \gamma$ に沿ってふりかえりをさせることで、生徒の学びの履歴を見取ることができると捉えられる。このことから、ふりかえりの視点を与えたふりかえりの方法は、参考資料が示す「主体的に学習に取り組む態度」の評価の趣旨に沿った評価を行う一つの方途になると考えられる。

記述が具体的かどうかについては、当然のことながら生徒一人ひとりによって差が生じる。自分の考えの履歴を丁寧に記述している生徒は、「最初は○○だったが、～の考えを参考にして、□□の方が良いと思った。」

などのように、自分の考えの変容や参考にした意見を丁寧に記述する特徴がみられた。このような記述であれば、生徒が自分のふりかえりを後で読み返した際、自分らの実験方法を検討し、どう改善したかをふりかえり可能である。また、丁寧に記述がなされていれば、行動観察だけでは見取れなかった生徒同士のやりとりが記述されている可能性もある。このことは授業者が生徒一人ひとりを評価する上で重要な情報となりうる。加えて、ふりかえりをもとに授業者が形成的評価を行い、次の時間以降、生徒一人ひとりのニーズにあった助言や指導ができる。

この点から、ふりかえりの視点のような文型を生徒に示した上で記述させ、それを評価の対象として記述分析を行うことの妥当性が導出できる。

しかしながら、ふりかえりの視点を生徒に示したり、助言等を行うなどの支援を行っても、自身の学びの履歴になりうるふりかえりが記述できない、または気付かない生徒がいるのも事実である。しかし、自分の学びの履歴が記述できない生徒であっても、50分の授業の中で、他者との話し合いや議論を積極的に行い、第4時間目であれば実験方法の再検討や改善を行っている姿を授業者が見取れば、十分満足できる状況か概ね満足できる状況かは評価できる。この課題を補うために、記述分析に行動分析をつけ加えて行うことで、記述分析だけでは見とることのできなかった一人ひとりの生徒の状況をよりの確かかつ妥当に評価できる可能性がはいえる。

もちろん行動分析にも課題が残されている。50分の授業の中で、一人の授業者がクラス全員の行動のすべてを観察することができるのか、という点である。

以上のことから、記述分析と行動分析はどちらも補い合う性格を持つ評価方法であり、それぞれの課題を補うために記述分析と行動分析の双方を組み合わせて評価することの重要性が本実践から導出できたとはいえる。

(2) 記述分析と行動分析双方を組み合わせるとダブルスタンダードになるのではないかと懸念

本章(1)において、記述分析と行動分析を組み合わせると子どもを評価することの重要性を述べた。しかしその一方、記述分析と行動分析を組み合わせるとダブルスタンダードになるのではないかと懸念が生じる。この点を克服するためには、記述分析を行っても行動分析を行っても、結果として現れた子どもの評価はいずれも同一になるという点を確かめておけばよい。しかし、この点を予め確かめるのは極めて難しいと筆者らは考えている。なぜならば、記述分析を行った場合でも、行動分析を行った場合でも、それぞれ全ての子どもが見取れる保証がないからである。この点は、現職教員は体験的によく知っている。すなわち、記述分析を行って見取れない子どもは行動分析だけに頼る以外なくなり、行動分析を行って見取れない子どもは記述分析だけに頼る以外なくなるからである。この点から筆者らは、記述分析と行動分析双方を組み合わせてもダブルスタンダードにはならないのではないかと、という見解を取りたい。

ただし、今後の実践において記述分析と行動分析双方を組み合わせるときの、記述分析の評価基準と行動分析の評価基準を合わせて明示し、さらに記述分析或いは行動分析の基準のどちらか一方を満足すればよいという評価の視点を明示する必要があることがいえる。

5. おわりに

本授業実践では、実験方法を立案する場面において、授業の最後に生徒にふりかえりの視点を明示した上、記述したふりかえりに検討を加えて「主体的に学習に取り組む態度」の評価の在り方を検討することを試みた。

生徒のふりかえりに検討を加えた結果、次の点が導出できる。

- ・ふりかえりの視点を明示して記述させることで、多くの生徒が自身の学びの履歴が記述できた。ふりかえりの視点を明示して記述させるのは、参考資料が示す「主体的に学習に取り組む態度」の評価の趣旨に沿った評価を行う一つの方途になるのではないかと。
- ・ふりかえりの文章を評価の対象とした記述分析だけでなく、授業中における生徒の行動分析も併せて行うことで生徒一人ひとりの状況をよりの確に評価できるのではないかと。

今後の課題として、次の2点が残された。

第一の点は、ふりかえりに関して丁寧に自らの学びの履歴を記述できなかった生徒への指導についての課題である。具体的に「何に気づいたのか」、「誰との対話で気づいたのか」、「どのように改善したのか」の視点に沿って記述するように、継続的な指導が求められる。加えて、(v)に分類された生徒についても、最終的に実験方法に変更がなかったという結果のみを記述するのではなく、どのような経緯で、その実験方法に行き着いたのかなどもふりかえりに記述させる必要がある。これらの指導方略についてさらなる検討が必要となった。

第二の点は、本時以外における評価の際に生徒に提示するふりかえりの視点の精選である。本時では3つの視点を明示してふりかえりを記述させた結果、「主体的に学習に取り組む態度」の趣旨に沿った評価ができる一つの方途となった。しかしながら、授業展開、各単元の特徴などを踏まえた上で柔軟に視点を変更し、生徒に提示する必要があると考える。また、「ふりかえりの視点」といっても「単元・小単元の目標」に対するふりかえり、「学習課題」に対するふりかえり、「自身が経た「探究の流れ」」に対するふりかえりなどさまざまである。あえて視点を提示せずにふりかえりを記述させる場面も考えられる。大切なのは、単元・小単元の授業構想段階において、授業者が生徒にどのようなふりかえりを記述させたいかを予め考えておくことである。この点についてもさらなる検討が必要となった。

付記

本稿は、2022年9月に北海道教育大学旭川校で行われた日本理科教育学会第72回全国大会で口頭発表した内容

をさらに深め、まとめた原稿である。本研究の一部はJS PS科研費（K21K025221A）によって行われている。

註

- 1) 栢野彰秀, 関野淳也, 野崎朝之, 吉木勇氣, 大山朋江, 宮下健太: 「主体的に学習に取り組む態度の評価の試み-小・中学校理科の場合-」, 『島根大学教育臨床総合研究』, Vol.21, pp.155-169, 2022.
- 2) 『島根大学教育学部紀要』に同時投稿中の白山・栢野による報告は次の通りである。白山由希子, 栢野彰秀: 「同一の学習場面における行動観察と記述分析に基づく「主体的に学習に取り組む態度」と「思考・判断・表現」の評価の試み-小学校第3学年「かげと太陽」単元を例として-」, 『島根大学教育学部紀要』, Vol.56, 2023. (投稿中)
- 3) 本誌に同時投稿中の白山・栢野による報告は次の通りである。白山由希子, 栢野彰秀: 「「主体的に学習に取り組む態度」の評価の試み3-小学校第3学年「風のはたらき」単元を例として-」, 『教育実践臨床研究』, Vol.6, 2023. (投稿中)
- 4) 高口努(研究代表者): 『資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究報告書1～使って育てて21世紀生き抜くための資質・能力～』, p. iv, 2015, 国立教育政策研究所.
(https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/pdf_seika/h28a/syocyu-1-1_a.pdf)
2023年2月1日確認。
- 5) 『資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究報告書5』の解説資料の2頁。
(https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/pdf_seika/h28a/syocyu-1-1_s.pdf) 2021年10月15日確認。
- 6) 国立教育政策研究所: 『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料小学校理科』, 2020, 東洋館出版社。
- 7) 国立教育政策研究所: 『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料中学校理科』, 2020, 東洋館出版社。
- 8) 日本理科教育学会: 『日本理科教育学会全国大会発表論文集』, Vol.20, 2022,
- 9) 日本教科教育学会: 『日本教科教育学会第48回全国大会発表論文集』, 2022,
- 10) 文部科学省: 『中学校学習指導要領解説(平成29年告示)理科編』, p.9, 2018.