

論理的な思考の支援としてのアーギュメントの使用場面における課題

- 中学校1年と2年での小学校の同一問題に対する記述解答の傾向から -

服部 和晃¹, 泉 直志²

¹鳥取大学附属中学校 理科, ²鳥取大学

¹E-mail: hattori@tottori-u.ac.jp

Kazuaki HATTORI¹ and Naoshi IZUMI² (¹Tottori University Junior High School, ²Laboratory of Science Education, Faculty of Regional Sciences, Tottori University): **Problems in using arguments as a support for logical thinking - Trends revealed by questionnaires using the same elementary school-level questions to the first and the second year grades of a junior high school -**

要旨 話し合い(議論)や課題に対して解答する中で、考えをよりよく表現するために、論理的に考えることは欠かせない要素である。論理的とは、何が事実で、何が事実ではないかを明確に示していることが必要であると考え、それが表現しやすいトゥールミン・モデルを使用した実践を続けた。今回は中学生が小学生の問題を解いた時の、ライティングのアーギュメントについて分析し、ライティング・アーギュメントの指導における課題を指摘した。

キーワード — 中学校理科授業デザイン, ライティング・アーギュメント, 適切な会話の積み重ね, 論理的な思考

Abstract — Logical thinking is an essential ability to express one's ideas better during discussions (arguments) or coping with assignments. Under the assumption that logical thinking requires clear distinction between a fact and a fiction, we continued a practice using the Toulmin model, which makes it easy to express this. In the present study, we analyzed the written argument when junior high school students solved elementary school-level questions, and discussed points to pay attention to in the use of written argument.

Key words — junior high school science class design, written argument, Accumulation of appropriate conversations, logical thinking

1 研究背景と目的

OECD-PISA 調査(2015)の各分野の定義の中で、科学的リテラシーに含まれるコンピテンシーの一つとして、アーギュメントが取り入れられるなど、科学教育において議論を行うことの重要性が認識されている。教育の場では、よりよい学びをつくることをねらいとして子ども同士互いの考えを共有し合う「話し合い」活動が、行われ続けている。話し合い活動が、本校のように学校における教育活動の中で、中心的な位置づけを持つ活動になっている学校は、他にもあるのではないだろうか。話し合い活動は、よりよい学びのため、小グループに分けて話し合いをさせたり、意見の異なる人が混ざるようにグループ化すると、効果が高まるなどの

様々な工夫が見られる(清水ら, 2003)。また最近では、「エビデンス」に着目した話し合いも目にするようになった(日本理科教育学会, 2023)。

しかし、それらの工夫を持ってしても話し合い活動(議論)をさせるにあたり、不安を覚える点が少なからず存在する。それは、誤解を恐れずに表現するなら、時間に見合った学びが提供できていないのではないかと感じる場面を見る点である。その場面は例えば、一部の子どもだけで話し合いが進み、多くの子どもは考えるよりも聞くが中心になっているような場面である。他には、会話量は十分な様子に見えても、話のベクトルが様々で話が噛み合わず離散しているかのように見える場面や、発言力のあ

る子どもの意見に対して丸呑みするかのように聞き、違った意見を持っていたとしてもそちらに合わせてしまい、深まりを感じられない話し合いになっている場面などがあげられる。無論、このような場面だけではなく、話し合い活動がうまく機能していると感じられる場面も存在する。が、意図的というよりは偶発的に子どもがうまくやっけてのけたもので、授業者の手立てによるものではなかった。一方で、うまくいっていると感じる話し合いに注目していくと、適切な会話が積み重ねられ、論理的に考えが洗練していくことで、一つの答えを導いていく様子を見て取ることができた。

そこで服部ら(2018)は、子ども同士の話し合い時の、「適切な会話の積み重ね」に向けて、課題の内容だけでなく、技能が必要と考え、その手立てとして、2017年から、話し合い(議論)に入る前に、子どもにアーギュメントの三種の構成要素(主張・証拠・理由付け)を使い分けて自身の考えをまとめさせるとともに、他者の考えを評価しやすいワークシートを開発し、使用してきた。その結果、子どもたちがこれら三種の構成要素を議論の中で使用する頻度を高めることができた(服部ら, 2018, 2020)。また、話し合い時に周りを巻き込んで話す様子を確認することができたり(服部ら, 2018)、子どもたちがこの活動に意味を感じながら取り組んでいることも確認できた(服部ら, 2023)。そこで今回は、「適切な会話の積み重ね」への前段階である「ライティングのアーギュメントの技能」について注目した。高校入試の過去問における解答・解説では、何を考えたか、よりも何を書くことができたかが重要な状況が続いている。本研究の目的は、「アーギュメントを用いた記述の方法を学び、一定期間使用してきた子どもは、普段からアーギュメントを意識した解答を行うことができているか」調べるものである。

行ってきたアーギュメントの実践では、子ども自身の考えとその論理を可視化すること、他者の考えとその論理を可視化することを、議論で言葉を交わす前の大きな条件としている。そこに、論理的な思考と相性のよい科学的な思考を加えて、「ちょっとそれはちがうんじゃない?」や「そこは、〇〇と置き換えた方がしっくりくる」など、指摘や代案などの声を誘発させ、適切な会話の積み重ね(論理的な思考を通して考えを洗練させ、一つの答えを導いていく

プロセス)を達成する授業デザインの確立に向けた足掛かりとしていきたい。

2 研究方法

2.1 調査期間と調査対象者

令和4年4月5月～5年12月 鳥取県内 T 中学校1クラス分(33名)

2.2 分析の観点と評価の基準

山本(2015, pp.38-39)が小学校5, 6年生対象に調査で使用した2問(1日の気温の変化に関する課題[定量的データ], 回路と豆電球の明るさに関する課題[定性的データ])をそのまま使用した。中学校1年生5月と、2年生12月時に問題を解かせ、4クラス中の1クラス分の人数を抽出し、同一人物の解答の差異を分析した。分析の観点は、1つ目は「生徒が記述した構成要素のパターンの推移」(全体)、2つ目は「構成要素の増減と課題に対する正答の変化」(個別)とした。1つ目の観点については、トゥールミン・モデルにおける「主張」「証拠」「理由付け」の構成要素の組み合わせによる登場回数を測定する。2つ目の観点については、天気と電気の問題それぞれについて、一人ひとりの使用した構成要素の数の推移とそれに伴う正答の変化を測定する。

3 結果および考察

3.1 観点1について

「生徒が記述した構成要素のパターンの推移」についての1年時と2年時の比較は、定量的なデータを扱った天気の問いでは、表1から分かるように、2年時では、「主張と理由付け」が減少した一方で、「主張と証拠」のパターンが増えた。三要素すべてそろった「主張、証拠、理由付け」のパターンはわずかに減少した。

定性的なデータを扱った電気の問いでは、1, 2年時ともに「主張と理由付け」の組み合わせが大きな割合(70%をともに超える)を示した。「主張と証拠(事実)」の組み合わせは、ほとんど見られなかった。その理由として考えられることとしては、調査問題の図中に「①の回路の豆電球は、乾電池1個のときにくらべて明るい」、「②の回路の豆電球は、乾電池1個のときと同じ明るさである」と予め添えられていることが考えられる。問題を解く時、問いに対して「説明せよ」と指示されているのみで、とくに、問いのプリント中に「主張・証拠・理

由付け」という語句は登場しない。いつものテストに似た形式で子どもは臨んでいる。そのため、問題の図中にすでに示してある下線部の証拠の部分は、すでに分かっていることとして省略されている可能性がある。対して、証拠に言及している子どもは、アーギュメントの構成要素に触れながら論を展開するというよりは、記述の解答に対してもともと細やかに情報を示しながら記述を行っていた可能性がある。もちろん、下線部にふれながら記述ができることは望ましいものの、普段の定期テストや入試問題などにおいて、記述で三要素が求められることはほとんどないため、証拠の記述がほとんど見られなかったと考える。

3.2 観点2について

「構成要素の増減と課題に対する正答の変化」については、表2が示すように、どちらの問題も使う構成要素の数は「変わらない」が一番多かった。そして、どちらの問題も使用する構成要素の数は「増えた」より「減った」方が多かった。使用する構成要素が変わらなくとも、増減があっても、課題に対する正答数については、「1年時と2年時では変化が見られない」が1番多かった。特に、電気の問題に関しては、全員正答・誤答に変化は見られなかった。この結果から、課題に対する記述での正答か誤答かの評価を行う場合、アーギュメントを使用したライティングと正答数との関連は見られなかった。

4 まとめと今後の課題

今回の研究結果から言えることは、一般的に会話よりも評価につながることの多い記述の場面で「中学生の自発的なアーギュメントの使用を認めることができなかった」ということと伴に、「アーギュメントと正答数の関連も認めることができなかった」ということである。

研究の前提として、「適切な会話の積み重ね」という目標を達成するための技能として、アーギュメントの使用が役立つと思い、そのためには、まず①思考の文章化、次に②ライティング・アーギュメントの技能の向上、そして、③オーラル・アーギュメントへの活用へとステップアップしていく技能だと捉えている。この二番目の技能の向上を調べる研究であったが、技能の向上は見られなかった。本研究から、アーギュメントが、普段使いの力になれていない様子が

伺える。今回扱った問いのように、知識ベースの内容で十分に解答できる問いに対しては、今後も同じような結果になることが予想されるが、だからといって、アーギュメントが不必要になったわけではない。それは、「答えの割れる問題」や「ルーティンでは解けない問題」、「自分たちで答えをつくっていく問題」などに対しては、以前も確認できたように、アーギュメントの使用が確認されている。そこでは、話し合い（議論）によって、他者が介入し、論理的に説明を行う必要性が増しているという視点も考えられる。

今回の研究から考えられる課題は、記述問題を出題する際、「知識」を求めて出題をしているのか、「説明」を求めて出題をしているのかを明確に分けて出題し、解答する子どもも、違う力が求められていることを、問題を読んだ時に、どう解答していけばよいのかが分かる状態になっている必要があるということである。現在、一般的な記述の問題において、「知識」を求める問いが多く、他者を納得させるような「説明」を記述させる問題は少ない。今回の問いのように「説明せよ」と出題されても、アーギュメントの三種の構成要素がそろっていても正答となる場合が出てきてしまう。すべての記述問題に対して、後者のレベルでいつも解答することを求めると子どもにとって、見通しの立ちやすいものとなるだろうが、採点が一筋縄ではいなくなることもあり、今の所現実的な考えではない。定期テストや入試問題がそれを物語っている。

しかし、「答えの割れる問題」や「ルーティンでは解けない問題」、「自分たちで答えをつくっていく問題」など、これらはすべて大人が直面している課題である。人生の中で、何度も現れるであろう困難な課題に対して、解決するための技能を身に付けさせることに異存はないと思う。よって、記述に対する評価の在り方から見直す必要があると考えた。また、私たちは、今後どのような場面で、どのような目的のためにアーギュメントを使用していくのか、検証を深めて、具体的に子どもたちに指示をしてやる必要があると考える。

参考文献

- 1) 服部 和晃, 泉 直志(2023)「中学生が身に付けたいと思う力と授業で身に付いたと思う力に関する意識調査」『鳥取大学附属

- 中学校研究紀要』No.54, pp.63-68.
- 2) 服部 和晃, 泉 直志(2020)「仮説設定場面におけるアーギュメントの活用とその効果 - 中学校理科教育における論理的な思考プロセスの実践を3年間通じて -」『鳥取大学附属中学校研究紀要』No.51, pp.63-66.
- 3) 服部 和晃, 泉 直志, 高橋 ちぐさ (2018)「中学校理科授業におけるオーラル・アーギュメント促進のための教材開発と授業実践」『鳥取大学附属中学校研究紀要』No.49, pp.67-71.
- 4) 国立教育政策研究所 (2016) 生きるための知識と技能 6. OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA). 明石書店 (東京), p.294.
- 5) 日本理科教育学会 (2023)「エビデンスを基に考え, 語る子どもの育成」『理科の教育』12月号
- 6) 清水 誠, 佐國 勝 (2003)「理科授業におけるスモールグループでの話し合いの効果」『埼玉大学紀要』No.52(2), pp.17-25.
- 7) Stephen E.Toulmin(2003)*The Uses of Argument (Updated Edition)* Cambridge University Press.
- 8) 山本 智一(2015)「小学生におけるアーギュメントの実態」『小学校理科教育におけるアーギュメント構成能力の育成』風間書房

表1 観点1の結果(生徒が記述した構成要素のパターンの推移)

		主張 証拠 理由付け	主張 証拠	主張 理由付け	主張のみ	その他	記述なし
天気	1年	12	3	18	0	0	0
	2年	10	11	10	0	1	1
電気	1年	8	1	24	0	0	0
	2年	7	0	24	1	0	1

表2 観点2の結果(構成要素の増減と課題に対する正答数の変化)

		増えた	変わらない	減った	
天気	構成要素の数(1年→2年)	6	18	9	
	正答数	増えた	1	1	2
		変わらない	5	14	5
		減った	0	3	2
電気	構成要素の数(1年→2年)	5	20	8	
	正答数	増えた	0	0	0
		変わらない	5	20	8
		減った	0	0	0