

肢体不自由のある生徒の論理的に説明する力を高める数学科指導の工夫 — 「要素」に分けて考えるワークシートの活用を通して —

広島県立西条特別支援学校 山根 亨一

研究の要約

本研究は、数学科指導において、肢体不自由のある生徒が論理的に説明する力を高めることを目的としたものである。所属校高等部第3学年の高等学校学習指導要領に準ずる教育課程を履修している肢体不自由のある生徒は、述べたい内容の部分と全体のつながりの把握が難しいといった障害特性から、説明する内容を自分で整理することが困難である。そのため、数学科の授業において問題の解答を論理的に説明することに課題がある。そこで、肢体不自由の障害特性等に応じた指導・支援を行いながら、生徒が問題の解答を論理的に説明する場面で、意見の述べ方が順序化され、数学科の論理的な説明する力に必要な「主張」「根拠」「論拠」の要素に注目できる「要素」に分けて考えるワークシートを活用させた。その結果、論理的に説明することができた。このことから、肢体不自由のある生徒に対して、「要素」に分けて考えるワークシートを活用させれば、生徒の論理的に説明する力が高まることが分かった。

キーワード：肢体不自由 論理的に説明する力 要素 ワークシート

I 主題設定の理由

高等学校学習指導要領解説数学編（平成21年、以下「解説」とする。）では、高等学校数学科の目標として、「数学的活動を通して、数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、事象を数学的に考察し表現する能力を高め、創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。」¹⁾と示されている。

幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（平成28年）では、高等学校では、数学の学習に対する意欲が高くないことと、論理的な説明が難しいことが課題として示されている。

特別支援学校学習指導要領解説総則等編（幼稚部・小学部・中学部）（平成21年）では、「肢体不自由のある児童生徒は、身体の動きに困難があることから、様々な体験をする機会が不足しがちであり、そのため表現する意欲に欠けたり、表現することを苦手としたりすることが少なくない。」²⁾と示されている。

実際、所属校の肢体不自由单一障害のある生徒は、数学科の授業で問題に対する解答を述べる場面では、根拠を述べずに答えだけを述べるなど、自分

の主張を根拠に基づいて論理的に説明することが難しい姿がうかがえる。また、論理的な解答が必要となる文章問題になると、解答の根拠が記述できていない様子がうかがえる。これは、体験不足等の要因により、論理的に説明する意欲が低く、論理的に説明する方法が分からぬことが原因と考える。

これらのことから、肢体不自由のある生徒の論理的に説明する力を高めることが必要であると考え、本研究主題を設定した。

II 基本的な考え方

1 数学科指導における論理的に説明する力

「解説」では、高等学校数学科の目標の「数学的論拠に基づき自分で判断する態度を育てる」について、「『事象を数学的に考察し表現する能力』を高めることとも関連しており、様々な場面で事象の数学的側面に着目し、考察・処理してその結果を解釈し、それを基に合理的な判断を行うこと」³⁾と示されている。

幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）（平成20年）では、数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動について根拠を明らかにし筋

道を立てて体系的に考えることや言葉、数、式、図、表及びグラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることを充実すると示されている。

スティーヴン・トゥールミン(1958)は、「根拠」は「主張」を支持するもの、「論拠」は「主張」と「根拠」がどう関係しているかを示す内容と述べている⁽¹⁾。

これらのことから、数学科指導における論理的に説明する力とは、数学的な思考力・表現力の一つであり、「主張」に対して、事象の「根拠」を明らかにして、筋道を立てて考え、言葉、数、式、図、表及びグラフなどの相互の関連を理解し、自分の考えを数学的な「論拠」に基づいて説明する力と捉える。

2 肢体不自由のある生徒の実態

(1) 肢体不自由の障害特性等と学習に及ぼす影響

ア 動作の困難

独立行政法人国立特別支援教育総合研究所（平成24年、以下「特総研」とする。）は、姿勢や動作の不自由がもたらす学習の困難さについて、肢体不自由のある児童生徒は、上肢の障害、発話に関する器官の運動障害による言語障害、体幹を保持することの困難さ等がある場合が多く、特に、上肢操作の困難さは、文字を書いたり、教科書をめくったり、手指を使って事物を操作したりする学習を制限することになり、取組に多くの時間を要することになると示している。

このことから、肢体不自由のある生徒は、動作の困難により、取組に時間が掛かることが分かる。

イ 体験不足

特別支援学校学習指導要領解説総則等編（高等部）（平成21年）では、「肢体不自由のある生徒は、身体の動きに困難があることから、表現の方法が限られ、考えたことや感じたことを十分に伝えられないことがある。」⁴⁾と示されている。

「特総研」（平成24年）は、経験や体験の少なさがもたらす学習の困難さについて、「経験や体験が少ないために、学習内容の理解や定着がうまく図れない場合がある。」⁵⁾と示している。

土屋明之（平成27年）は、肢体不自由のある生徒は「表現手段が限られていたり、表現する意欲が阻害されたりすることが多く見られます。」⁶⁾と述べている。

これらのことから、肢体不自由のある生徒は、体験不足により、学習内容の理解、表現する意欲及び表現する方法に課題があることが分かる。

ウ 感覚・認知面の困難

「特総研」（平成24年）は、肢体不自由の障害特性上の困難について、肢体不自由のある児童生徒の医学的起因は様々であるが、多くの場合は脳性まひをはじめとする脳性疾患によるものであり、脳性まひは、脳の病変の部位や広がりによって、運動障害のほか、情報処理能力や視知覚・視覚認知能力等に影響を与える場合があり、学習する上で様々な困難が生じる場合があると示している。

また、感覚や認知の特性がもたらす学習の困難さについて、視力には問題がなくても視覚を十分に活用することが難しく、物事の全体像の把握や、多くの情報を同時に処理することが困難である場合があり、教科学習に多大な影響を及ぼすと示している。

これらのことから、特に脳性まひのある生徒は、感覚や認知の特性がもたらす学習の困難さとして、物事の全体像の把握や、多くの情報を同時に処理することが困難であり、教科学習に影響があることが分かる。

(2) 障害特性等に応じた指導・支援

ア 動作の困難

加藤隆芳・齋藤豊（平成23年）は、肢体不自由がもたらす難しさに対する取組として、上肢を使いややすい姿勢をとるための椅子や机などの学習に取り組むための環境を整えることや、取組に時間を要することを前提とした学習の計画を立て、動作を精選することを挙げている。また、ワークシートや視聴覚教材によって動作を代替することも有効であると述べている。

「特総研」（平成24年）は、姿勢や動作の不自由による書くことの困難さについて、「個々に応じて、パソコンやトーキングエイドなどの代替機器を利用することが検討される。」⁷⁾と示している。

「特総研」（2015年）は、「生徒の身体の動きの状態や生活経験の程度等を考慮して、基礎的・基本的な事項に重点を置くなど指導内容を適切に精選する」⁸⁾と示している。

これらのことから、動作の困難に応じた指導・支援として、学習環境の整理、代替機器の使用及び指導内容の精選が必要であると考える。

イ 体験不足

遠山文吉（平成18年）は、体験不足に対する指導・支援方法として、教師による表現の演示などの「表

現しようという気持を育むための働きかけ」⁹⁾を挙げている。

特別支援学校学習指導要領解説自立活動編（平成21年）は「実際の場面を活用」¹⁰⁾することを挙げている。

「特総研」（平成24年）は、授業場面で具体的、直接的な活動を多く取り入れたり、視聴覚教材を取り入れたりする取組が示している。

これらのことから、体験不足に応じた指導・支援として、教師による演示、実際の場面の活用及び視聴覚教材の活用が必要であると考える。

ウ 感覚・認知面の困難

「特総研」（平成24年）は、「経験の少なさや、全体像把握の困難さ等の認知特性から、聞き取った言葉の意味を取り違えることも多いが、これは、語彙や表現の少なさとも関連する。大事な言葉については話題の文脈の中で意味をその都度確認したり、友だちや教員と話をする中で、語彙や幅広い表現に意識を向けたりする取組が望まれる。」¹¹⁾と示している。

加藤隆芳・齋藤豊（平成23年）は、視覚情報処理の困難や同時処理能力の落ち込みがある子供の場合、子供にとって見取りやすい図表などを用い、言葉を添えながら順序立てて説明を行うことや、注視点の明確化、色の使い分けを手立てとして挙げている。また、話題の全体像を把握したり、多くの情報や複数の情報を同時に処理したりすることが苦手な場合、情報提示の順序化を挙げている。

これらのことから、感覚・認知面の困難に応じた指導・支援として、大事な言葉の確認、図表の使用及び情報提示の順序化が必要であると考える。

これらの障害特性等に応じた指導・支援方法を表1に示す。

表1 障害特性等に応じた指導・支援

障害特性等	指導・支援
動作の困難	①学習環境の整理 ②代替機器の使用 ③指導内容の精選
体験不足	④教師による演示 ⑤実際の場面の活用 ⑥視聴覚教材の活用
感覚・認知面の困難	⑦大事な言葉の確認 ⑧図表の使用 ⑨情報提示の順序化

3 肢体不自由のある生徒の論理的に説明する力

(1) 論理的に説明することの困難

「特総研」（平成24年）は、「自分の考えを整理して述べる場面では、認知の特性、特に、多くの情報や複数の情報を同時に処理する難しさから、述べたい内容について必要な情報だけ拾い上げることが難しかったり、述べたい事項を話しながら覚えていられなかったり、述べたい複数の事項のつながりや因果関係を頭の中で整理しながら、話の全体像を構築することがうまくできなかったりする。」¹²⁾と示している。

加藤隆芳・齋藤豊（平成23年）は、視覚的に情報をとらえること及び物事の全体像を把握したり、多くの情報を同時に処理したりすることが苦手であると述べている。また、主題を的確におさえることや話題をまとめるといった、情報の関係性を再構成することの難しさがあると述べている。

一木薰（平成20年）は、脳性まひのある生徒の多くに見られる傾向として、聴覚的な処理・言葉の理解や操作は全般的に得意、視覚的な処理・絵や図の理解や操作は全般的に苦手、図、表及び資料等から情報を読み取ることが苦手、事柄の順序や要点を整理して話したり聞いたりすることが難しい、部分と全体のつながりを把握しにくいということなどを挙げている。

これらのことから、肢体不自由のある生徒は、感覚・認知面の困難により、特に述べたい複数の事項のつながりの整理、情報の関係性の再構成及び部分と全体のつながりの把握に難しさがあり、論理的に説明することに困難があると考える。

(2) 論理的に説明する力を高める指導・支援

金子幸恵（平成23年）は、話題の全体像を構築させる手立てとして、述べ方を①自分の主張である意見、②なぜそう思ったのかという理由や根拠に順序化することを挙げている。また、述べ方を「なぜか」というと、・・・だからです。」と聞き手に対して理由や根拠を分かりやすく伝える工夫をさせることができると述べている。

加藤隆芳（平成23年）は、話題の結論を明確にさせる手立てとして、「話題を『事実』『意見』『理由』『根拠』などの要素に分けて考えさせる。」「考える順序性を重視したメモやノート、ワークシートなどを用い、記憶や思考の手順を補助する。」¹³⁾と述べている。

これらのことから、生徒の論理的に説明する力を高めるために、意見の述べ方が順序化され、理由等の要素に注目させて説明させることが大切であると

考える。そこで本研究では、「要素」に分けて考えるワークシートを活用させることとする。なお、これは、説明場面において、聞き手に理由及び根拠等を分かりやすくするための話型にもなると考える。

4 研究の目的

本研究は、数学科において肢体不自由のある生徒の論理的に説明する力を高めることを目的とする。

具体的には、授業で障害特性等に応じた指導・支援方法を取り入れながら、数学科の基礎的・基本的な知識・技能を習得させる。そして、問題の解答を論理的に説明させる場面では、意見の述べ方が順序化され、理由等の要素に注目できる「『要素』に分けて考えるワークシート」（以下、「ワークシート」とする。）を活用させ、説明する内容を整理することで、論理的に説明する力を高めることができる事を検証する。また、要素は「1 数学科指導における論理的に説明する力」に基づき「主張」「根拠」「論拠」とする。

本研究の研究構想図を図1に表す。

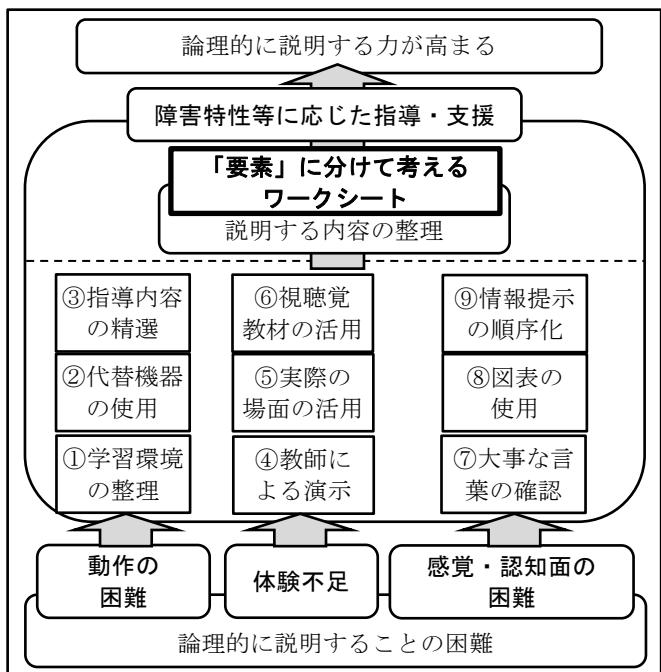


図1 研究構想図

III 研究の仮説及び検証の視点と方法

1 研究の仮説

肢体不自由のある生徒に対して、障害特性等に応じた指導・支援を行い、問題の解答を論理的に説明する場面で、意見の述べ方が順序化され、理由等の

要素に注目できる「ワークシート」を活用させ、説明する内容を整理させれば、論理的に説明する力を高めることができるであろう。

2 検証の視点と方法

(1) 検証の視点

数学科指導の問題の解答を説明する場面において、論理的な説明をすることができたか。

(2) 検証の方法

障害特性等に応じた指導・支援を行うとともに、「ワークシート」を活用していない「ベースライン期」、活用している「指導・支援期」について、生徒の変容を行動観察により、記録・分析する。

○ 実施回数

- ・「ベースライン期」 3回
- ・「指導・支援期」 5回

○ 分析方法

- ・「ワークシート」を活用する前後で、生徒の問題の解答が、「主張」に対して「根拠」を明らかにし、言葉、数、式、図、表及びグラフなどの数学的な「論拠」に基づいて記述できているかを観察し、分析する。
- ・「ワークシート」を活用する前後で、生徒が問題に対する自分の解答を説明する際に、「主張」に対して「根拠」を明らかにし、言葉、数、式、図、表及びグラフなどの数学的な「論拠」に基づいて説明できているかを観察し、分析する。

○ 評価基準

「主張」「根拠」「論拠」を基に作成した評価基準を表2に示す。

表2 論理的な説明に係る評価基準

評価	記述	説明
1	回答していない。	自分の意見を述べていない。
2	「主張」のみを記述している。	「主張」のみを述べている。
3	「主張」「根拠」を記述している。	「主張」「根拠」を述べている。
4	「主張」「根拠」「論拠」を記述している。	「主張」「根拠」「論拠」を述べている。

IV 研究授業

1 研究授業の内容

- 期 間 平成29年11月29日～平成29年12月21日
- 対 象 高等部第3学年 生徒5名
(生徒A, 生徒B, 生徒C, 生徒D, 生徒E)

肢体不自由単一障害のある生徒5名中4名は脳性まひがあり、実態は様々である。授業中の学習態度は意欲的である。上肢の軽度まひの影響で、書字に時間が掛かる生徒が多く、書字の活動が多いと学習意欲が低下しやすい。肢体不自由の実態から、様々なことを体験する機会が不足しており、取り組もうとする意欲はあまり見られない。感覚・認知面の困難では、多くの情報から必要な情報を取り出すことを苦手としている生徒が多い。生徒全員が発話を可能としているが、自分の考えをまとめて述べることを苦手としている生徒が多い。数学科では、簡単な計算問題は解答することができるが、文章問題などの解答を「主張」「根拠」「論拠」に基づき、説明することは難しい。

○ 単元名 データの分析

○ 目標

データを収集・整理し、標準偏差などの統計指標に着目して、データの傾向や相関を的確に把握し、「ワークシート」を用いて論理的に説明することができる。

○ 指導計画（全8時間）

時	教材	学習活動（実施した指導・支援）
第1時	統計とグラフ	与えられたデータから、様々なグラフを作成し、データの特徴を分析する。 (①, ②, ③, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨)
第2時	度数分布表とヒストグラム	与えられたデータから、度数分布表とヒストグラムを作成し、データの特徴を分析する。 (①, ③, ⑤, ⑦, ⑧, ⑨)
第3時	代表値	与えられたデータから、代表値を求め、データの特徴を分析する。 (①, ③, ⑤, ⑦, ⑧, ⑨,)
第4・5時	平均偏差と分散及び標準偏差	与えられたデータから、平均偏差と分散と標準偏差を求め、データの特徴を分析する。 (①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨)
第6時	散布図	与えられたデータから、散布図を作成し、データの相関関係を分析する。 (①, ②, ③, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨)
第7時	相関係数	与えられたデータから、相関係数を求め、データの相関関係を分析する。 (①, ②, ③, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨)
第8時	相関係数	与えられた2種類のデータから、相関係数を求め、それぞれのデータの相関関係を分析する。 (①, ②, ③, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨)

指導計画中の①～⑨は図1の指導・支援を示す。また、第4時（指導・支援期）から、「ワー

クシート」を活用させる。

2 指導・支援の工夫

(1) 「要素」に分けて考えるワークシートの活用

生徒が問題の解答を論理的に説明する場面で、意見の述べ方が順序化（図1⑨）され、理由等の要素に注目できる「ワークシート」を作成した。「ワークシート」には、要素として「主張」「根拠」「論拠」の三つを設定し、説明の際に、聞き手に対して理由や根拠を分かりやすく伝えることができるよう、要素の記述欄に、「私は、・・・と読み取りました。」などのような話型を記述した。また、書字に困難がある生徒への配慮として、パソコンでの記述（図1②）ができるように、紙媒体だけでなく、データを用意した。さらに、生徒が円滑に「ワークシート」を活用し、説明できるように、指導者による演示（図1④）を繰り返し行った。「ワークシート」を図2に示す。

要素	内容
主張	私は、 と読み取りました。
根拠	根拠 です。
論拠	① は、 となります。
	② は、 となります。
まとめ	したがって、 と読み取りました。

図2 「要素」に分けて考えるワークシート

(2) 資料「データの分析」の作成

肢体不自由のある生徒は、動作及び感覚・認知面の困難により、多くの情報を同時に処理する必要がある教科書をそのまま使用すると、取組に時間が掛かり、内容の理解が難しく、数学科の学習意欲が低下しやすい。したがって、それらの障害特性に対する指導・支援として、教科書の代わりとなる資料「データの分析」を作成した。資料「データの分析」では、文字での説明を減らし、生徒が分かりやすい図表（図1⑧）を多く用いるとともに、注視させる内容（図1⑦）の文字の色を変え、指導内容を精選（図1③）し、情報を順序化（図1⑨）した。

(3) その他の工夫

生徒が意欲的に学習できるように、授業で取り扱

う問題は、実際の場面を活用した内容（図1⑤）を設定した。また、生徒に興味・関心をもたせるために、与えられたデータをグラフ化させる際には、視聴覚教材として表計算ソフト（図1⑥）を使用させた。さらに、学習環境の整理（図1①）として、生徒の障害実態に配慮し、机やパソコンの高さや位置を調整し、上肢を使いやすくした。

V 研究の結果及び考察

1 評価基準に基づく評価

表2に基づいた生徒の記述及び説明の評価は、ベースライン期と指導・支援期を比較すると、生徒A・B・C・D・Eに伸びが見られた。ベースライン期では、「主張」「根拠」「論拠」を記述及び説明をすることができなかつたが、指導・支援期では、それぞれ記述及び説明することができた。各生徒の記述及び説明の評価を表3に示す。

表3 記述及び説明の評価

観点	生徒	ベースライン期			指導・支援期			
		第1時	第2時	第3時	第4・5時	第6時	第7時	第8時
記述	A	2	2	/	/	4	4	4
	B	2	3	2	4	4	4	4
	C	2	2	2	4	4	4	4
	D	2	2	2	4	4	4	4
	E	/	1	2	4	/	4	/
説明	A	2	2	/	/	4	4	4
	B	2	3	2	4	4	4	4
	C	2	2	2	4	4	4	4
	D	2	2	2	4	4	4	4
	E	/	1	2	4	/	4	/

※ 斜線は欠席を表す。

2 結果及び考察

(1) 記述の結果及び考察

ア 全体

ベースライン期において生徒A・B・C・D・Eは、グラフや度数分布表などの数学科の内容は、資料「データの分析」などの障害特性等に応じた指導・支援によって、理解できていたが、「主張」「根拠」「論拠」を記述することができなかつた。これは、問題の解答を説明する際に、理解できた数学科の内容を自分で整理することができず、論理的な記述ができなかつたと考える。

指導・支援期において生徒A・B・C・D・Eは「主張」「根拠」「論拠」を記述することができた。「ワークシート」を活用することにより、「主張」「根拠」「論拠」に注目すればよいことが分かつたためと考える。また、障害特性等に応じた指導・支援によって、理解できた数学科の内容を、「ワークシート」の要素に記述していくことで、記述したそれぞれの内容の関係性を整理することができ、記述する内容の全体が把握できたためと考える。

イ 生徒B

生徒5名の中で、記述の変容が特に分かりやすい生徒Bについて記す。

ベースライン期である第1時で生徒Bは、「タブレット型端末の世帯の保有率のデータから読み取れることを述べなさい。」という問題に取り組んだ。この問題は、「主張」が「年々上昇している。」、「根拠」が「折れ線グラフ」、「論拠」が「折れ線グラフの数量の移り変わりが増加しているから。」である。生徒Bは「年ごとに上昇していることが分かる。」と記述した。生徒Bの記述を図3に示す。

年ごとに上昇していることが分かる。
主張

図3 ベースライン期の生徒Bの記述

生徒Bは、「根拠」の「折れ線グラフ」と「論拠」の「数量の移り変わり」に注目できていたが、それらを自分で順序立てて整理することができず、「主張」のみの記述になったと考える。

指導・支援期である第4・5時で生徒Bは、「ある生徒5人について、数学と国語の10点満点の小テストの得点を表したデータから読み取れることを述べなさい。」という問題に取り組んだ。この問題は、「主張」が「数学の方が、散らばりが大きい。」、「根拠」が「標準偏差」、「論拠」が「数学の標準偏差が3.4で、国語の標準偏差が1.7になるから。」である。生徒Bは、「標準偏差を見ると、数学の方が散らばりが大きいと読み取りました。なぜなら、数学の標準偏差が3.4で、国語の標準偏差が1.7だからです。」と記述した。

生徒Bは、「主張」「根拠」「論拠」を記述することができた。これは、「ワークシート」を活用することにより、それぞれの要素を自分で順序立てて整理することができたからであると考える。また、パソコンを使用して解答を記述することができたため、「ワークシート」に記入したそれぞれの要素を、

解答欄に転記し、文章にすることが容易であったからと考える。生徒Bの「ワークシート」の記述を図4、解答の記述を図5に示す。

要素	内容	
主張	私は、 数学の散らばりが大きい と読み取りました。	
根拠	根拠は、 標準偏差 です。	
論拠	(1)	数学の標準偏差 は、 3.4となります。
	(2)	国語の標準偏差 は、 1.7となります。
まとめ	したがって、 数学の散らばりが大きい と読み取りました。	

図4 生徒Bの「ワークシート」の記述

標準偏差を見ると数学の方が散らばりが大きいと読み取りました。なぜなら、数学の標準偏差が3.4で、国語の標準偏差が1.7だからです。

図5 指導・支援期の生徒Bの解答の記述

(2) 説明の結果及び考察

ア 全体

ベースライン期において生徒A・B・C・D・Eは、「主張」「根拠」「論拠」を説明することができなかった。これは、論理的に説明した経験が少なく、論理的な説明の仕方が分からなかつたと考える。

指導・支援期において生徒A・B・C・D・Eは、「主張」「根拠」「論拠」を説明することができた。これは、「ワークシート」に「話型」が示してあったことや、指導者が第4・5時の際に、論理的な説明の演示を繰り返したことにより、論理的な説明のイメージをもつことができたためと考える。

1 生徒D

生徒5名の中で説明の変容が特に分かりやすい生徒Dについて記す。

ベースライン期である第3時で生徒Dは、「あるクラスの体重のデータから読み取れることを述べなさい。」という問題に取り組んだ。この問題は、「主張」が「概ね45kgである。」、「根拠」が「中央値」、「論拠」が「中央値の値が45になるから。」である。生徒Dは、「平均値は55、中央値は45で、外れ値は110で、最頻値は45でした。」と説明した。

生徒Dは、「根拠」の「中央値」や「論拠」の「中央値の値が45」になることに注目していたが、それ

らを自分で整理することができず、計算結果のみの説明になったと考える。

指導・支援期である第6時で生徒Dは、「ある高校3年生10人の身長と計算テストの結果のデータから読み取れることを述べなさい。」という問題に取り組んだ。この問題は、「主張」が「相関関係なし。」、「根拠」が「散布図」、「論拠」が「散布図が正の相関も負の相関もない分布だから。」である。生徒Dは、「私は、このデータから身長と計算力には相関関係がなしと読み取りました。根拠はデータの散布図です。正の相関も負の相関もないからです。」と説明した。

生徒Dは、「主張」「根拠」「論拠」を述べることができた。「ワークシート」を活用することにより、それぞれの要素を整理することができたためと考える。また、「ワークシート」に説明する際の参考となる話型が示されていることにより、自分の意見が説明しやすくなり、発言の手助けになったと考える。生徒Dが記述した「ワークシート」を図6に示す。

要素	内容
主張	私は、 身長と計算力には相関関係なし と読み取りました。
根拠	根拠は、 データの散布図 です。
論拠 ①	正の相関も負の相関もない となります
まとめ	したがって、 身長と計算力には相関関係なし と読み取りました。

図6 生徒Dの「ワークシート」の記述

指導・支援期である第7時で生徒Dは、「ある特別支援学校高等部の運動部10人について、握力とボール投げのデータから読み取れることを述べなさい。」という問題に取り組んだ。この問題は、「主張」が「強い正の相関関係がある。」、「根拠」が「相関係数」、「論拠」が「相関係数の値が0.91となるから。」である。生徒Dは、「このグラフデータから強い正の相関があると思いました。なぜなら、データの相関係数で、値が約0.91となったからです。」と説明した。

生徒Dは、「主張」「根拠」「論拠」を述べることができた。生徒Dは、解答を記述する際に「ワークシート」を活用したが、説明の際には「ワークシート」

ト」を見ずに、自分の言葉で説明していた。「ワークシート」を活用することで、論理的な解答が記述できること及び論理的な説明を繰り返し行ってきたことにより、どのように説明したらよいか分かり、説明することに自信が付いたためと考える。

指導・支援期である第8時で生徒Dは、「ある店の気温とジュースの売上数と気温とアイスクリームの売上数のデータから読み取れることを述べなさい。」という問題に取り組んだ。この問題は、「主張」が「気温とジュースの方が強い正の相関がある。」、「根拠」が「相関係数」、「論拠」が「気温とジュースの相関係数の値が約0.88であり、気温とアイスの相関係数の値が約0.78となるから。」である。生徒Dは、「このデータから、気温とジュースの方が、気温とアイスよりも強い正の相関があることが分かった。根拠は相関係数です。気温とジュースの相関係数は約0.88であり、気温とアイスの相関係数は、約0.78であるからです。」と説明した。

生徒Dは、「ワークシート」を活用しなくとも、「主張」「根拠」「論拠」を述べることができた。第7時まで「ワークシート」を繰り返し活用することにより、「主張」「根拠」「論拠」に注目することができるようになり、論理的な説明の仕方が理解できたからであると考える。

VI 研究のまとめ

1 成果

肢体不自由のある生徒に対して、障害特性等に応じた指導・支援を行い、問題の解答を論理的に説明させる場面で、意見の述べ方が順序化され、理由等の要素に注目できる「ワークシート」を活用させれば、その考え方を身に付け、生徒の論理的に説明する力が高まることが分かった。

2 課題

本研究では、肢体不自由のある生徒の論理的に説明する力を高めるために、数学科の本単元において「ワークシート」を活用し、「主張」「根拠」「論拠」の記述及び説明の分析を行った。しかし、汎用的に、論理的に説明する力が高まったと言えるまでは検証できていない。この「ワークシート」に示されたことが「ワークシート」がなくても記述、説明できるかどうか、数学科の他の単元や他教科においても検証を行う必要があると考える。

【注】

- (1) スティーヴン・トゥールミン著 戸田山和久・福澤一吉訳（2011）：『議論の技法 トゥールミンモデルの原点』東京図書pp. 143-150に詳しい。

【引用文献】

- 1) 文部科学省（平成21年a）：『高等学校学習指導要領解説数学編』実教出版p. 5
- 2) 文部科学省（平成21年b）：『特別支援学校学習指導要領解説総則等編（幼稚部・小学部・中学部）』教育出版p. 234
- 3) 文部科学省（平成21年a）：前掲書p. 6
- 4) 文部科学省（平成21年c）：『特別支援学校学習指導要領解説総則等編（高等部）』海文堂出版p. 166
- 5) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所（平成24年）：『専門研究B 肢体不自由のある児童生徒に対する言語活動を中心とした表現する力を育む指導に関する研究—教科学習の充実をめざして—（平成22年度～23年度）研究成果報告書』p. 45
- 6) 土屋明之（平成27年）：「日常の中で光るものに気付くこと」『肢体不自由教育 第218号』社会福祉法人日本肢体不自由児協会p. 12
- 7) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所（平成24年）：前掲書p. 46
- 8) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所（2015年）：『特別支援教育の基礎・基本 新訂版 共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システムの構築』ジアース教育新社p. 201
- 9) 遠山文吉（平成18年）：「表現する力を引き出す—子供の気持ちに寄り添うことによって—」『肢体不自由教育 第175号』社会福祉法人日本肢体不自由児協会p. 12
- 10) 文部科学省（平成21年d）：『特別支援学校学習指導要領解説自立活動編』海文堂出版p. 75
- 11) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所（平成24年）：前掲書p. 46
- 12) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所（平成24年）：前掲書p. 46
- 13) 加藤隆芳（平成23年）：『「わかる」授業のための手立て 子どもに「できた！」を実感させる指導の実際』ジアース教育新社p. 19

【参考文献】

- 文部科学省（平成28年）：『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）』
- 文部科学省（平成20年）：『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）』
- 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所（平成24年）：『専門研究B 肢体不自由のある児童生徒に対する言語活動を中心とした表現する力を育む指導に関する研究—教科学習の充実をめざして— 平成22年度～23年度研究成果報告書』
- 加藤隆芳・齋藤豊（平成23年）：『「わかる」授業のための手立て 子どもに「できた！」を実感させる指導の実際』ジアース教育新社
- 一木薰（平成20年）：『特別支援教育における肢体不自由教育の創造と展開1 肢体不自由のある子どもの教科指導Q&A～「見えにくさ・とらえにくさ」をふまえた確かな実践』ジアース教育新社
- 金子幸恵（平成23年）：『「わかる」授業のための手立て 子どもに「できた！」を実感させる指導の実際』ジアース教育新社