

算数教育における「説明する活動」の意義と指導について

<修士論文要旨>

愛知教育大学 大学院教育研究科

小島 聡子

序章 研究の目的と方法	
第1節 研究の目的	
第2節 研究の方法	
第1章 算数教育における説明する活動の 現状と課題	
第1節 学習指導要領における算数的活動	
第2節 学習指導要領における説明する活動	
第3節 全国学力・学習状況調査における記述式問題	
第4節 国際数学教育調査における記述式問題	
1 国際数学・理科教育動向調査の2007年調査 (TIMSS2007)	
2 OECD 生徒の学習到達度調査 2006 (PISA2006)	
	第2章 「説明する活動」の先行実践研究
	第1節 黒崎東洋郎氏の先行実践研究
	第2節 斉藤規子氏の先行実践研究
	第3章 算数教育における「説明する活動」の意義
	第1節 説明する活動の意義と分類
	1 説明する活動の意味について
	2 説明する活動の分類
	第2節 説明する活動の表現方法
	1 導入題の工夫
	2 表現方法の工夫
	第4章 説明する活動の指導
	第1節 説明する活動のための教材
	第2節 指導案と授業
	終章 まとめと今後の課題
	参考文献

序章：本研究の目的と方法

近年行われた全国学力・学習状況調査や国際数学教育調査において、自分の考えを記述したり他者の考えを読み取ったりすることについて子どもたちに課題があると指摘されている。

この結果を受け、平成20年に改訂された学習指導要領においても算数的活動が内容として位置づけられ、具体的な内容が例示された「算数的活動」の中に「説明する活動」が新たに取り入れられた。このように、今まで以上に小学校段階における言語活動

が重要視され、国語科の指導だけでなく各教科等における充実が求められている傾向にある。また、現代社会では図や表から情報を読み取る力や説明する力が必要であり、そうした力を算数教育で身につけさせることが必要である。

そこで、本研究では算数教育における「説明する活動」を明確にし、児童が説明するために必要な言葉、数、式、表、グラフ等を論理的に説明するために必要なアプローチの仕方や教材について考察していきたいと考え、このテーマを設定した。

第1章：算数教育における説明する活動の現状と課題

1 学習指導要領における算数的活動と説明する活動

平成20年に公示された学習指導要領で算数科の目標のはじめには「算数的活動を通して」という文言がある。これは、児童が算数的活動に取り組み、教師が適切に指導を行うことによって目標に示されていることを実現するという、学習指導の進め方の基本的な考え方を述べたものである。

算数的活動とは、児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数にかかわりのある様々な活動を意味している。算数的活動を通して、数量や図形の意味を実感をもってとらえたり、思考力、判断力、表現力等を高めたりできるようにするとともに、算数を学ぶことの楽しさや意義を実感できるようにするためには、児童が目的意識をもって主体的に取り組む活動となるように指導する必要がある。算数に関する課題について考えたり、算数の知識をもとに発展的・応用的に考えたりする活動や、考えたことなどを表現し、説明する活動は、具体物などを用いた活動ではないとしても算数的活動に含まれるものである。

今回の改訂では、授業における算数的活動の在り方を明確にし、算数的活動の一層の充実を図るために、各学年の内容において、具体的な算数的活動が示され、その中に説明する活動が含まれている。

2 全国学力・学習状況調査や国際数学教育調査における記述式問題

全国学力・学習状況調査では、“言葉や式を用いて記述すること”に課題であると分析された。また、全国学力・学習状況調査

の質問紙におけるアンケート結果においては、授業で自分の考え方を発表、説明する活動を取り入れていくことが大切であり、授業において一人ひとりの児童が考えたことを自分の力で、発表したり、まとめたりすることで、記述式問題を解く力を身につけさせることにつながる事が分かる。

国際数学・理科教育動向調査の2007年調査(TIMSS2007)やOECD生徒の学習到達度調査2006(PISA2006)において、数学について知識・技能を実際の場面で活用する力に課題があるとされた。そして、質問紙調査においても自分の答えを説明したり、算数で学んだことを日常に結びつけたりを苦手とする児童が比較的多くいた。このことから、算数・数学の授業を通じて実際の場面を活用し説明する機会を多く取り入れその力を身につけさせることが必要である。

第2章：「説明する活動」の先行実践研究

○ 黒崎東洋郎氏の先行実践研究

黒崎は、わかりやすい説明の主要な構成要素に、「根拠」「筋道」「具体」等を挙げている。

1 根拠のある説明

児童が見出した考えを説明するとき考えの根拠を明確に述べる事が不可欠である。

第5学年、小数のわり算で「 $1.2 \div 3$ の計算の仕方を考える」授業で、根拠のある説明力を述べる。例えば、次のような児童の説明力は、いかがなものであろうか。「1.2を12にして、 $12 \div 3 = 4$ 、4に0をつけて0.4、どうですか？」一見わかりやすい説明と思われるかもしれないが、下記の通り、根拠が全く述べられていないので、わかりやすい

説明とはいえない。

第1点：なぜ、1.2を12にするのか理由が述べられていない。

第2点：1.2をどのようにすれば12になるのか根拠が述べられていない。

第3点：なぜ、4に0をつけるのか、その根拠が述べられていない。

第1点については、小数のままでは計算できないから、整数に直して考えたという理由が必要である。第2点については、「0.1を単位にして」「1.2を10倍して」という根拠が必要である。第3点も同様に、「0.1を単位にして」「10でわって」という理由が不可欠である。

2 筋道を立てた説明

手順が明確な説明が、筋道を立てた説明である。説明の手順を示す言葉は、例えば、「まず」「次に」「最後に」である。

3 具体的な説明

小学生の発達段階を考えると、説明を言葉だけで進めることを求めることは適切ではない。算数科では、具体物を使って説明させた方が一般的に説明しやすい。また、その方が説明を聞く側も、視覚的に捉えやすいのでわかりやすいと言える。

以上のことから、わかりやすい「算数の説明力」には、「根拠のある説明」「筋道を立てた説明」「具体的な説明」を用いることが求められる。

第3章：算数教育における「説明する活動」の意義

○ 説明する活動の意義と分類

1 説明する活動の意味について

説明という活動は教師が行う活動として取り扱われていた。しかし、今回の学習

指導要領で扱われている説明する活動は、教師が知識や概念を教え込むのではなく、児童が主体となった活動をし、児童が自分自身の言葉で説明することから、知識や技能の必要性を感じ習得して、それらを活用していけるようにすることを重視する活動である。したがって、児童が自分自身の言葉で説明する活動にはどのようなタイプがあるのか分類わけし、それぞれのタイプごとに説明する活動の必要性を提唱していく。

説明する活動とは、児童が算数的活動を通して自分自身の言葉で未知の事柄を既存の知識に関連させて明らかにすることとする。以下は、「説明する活動」のタイプを分類わけしている。

2 説明する活動の分類

I. 説明する対象

- ① 児童が他の1人の児童とペアになって説明する活動
- ② 児童が2, 3人といった少人数のグループになって児童に説明する活動
- ③ 児童が学級全体に説明する活動
- ④ 教師が説明する活動
- ⑤ その他の人が説明する活動

他者 児童	1人	グループ	学級 全体	教師	その他
1人	A-1	B-1	C-1	D-1	E-1
グループ	A-2	B-2	C-2	D-2	E-2
学級全体	A-3	B-3	C-3	D-3	E-3
教師	A-4	B-4	C-4	D-4	E-4
その他	A-5	B-5	C-5	D-5	E-5

このように、説明する対象をクロス表で分類することでどのような説明対象があり、授業に用いられているかを明確にすることができる。

II. 児童が説明するときの手段

- ① 記述
- ② 口述
- ③ ジェスチャー

一般的に説明する際には記述、口述、ジェスチャーのすべてを交えながら行うことが多い。説明の手段としてこれらの方法をうまく活用することが授業には求められる。

III. 児童が説明する上での表現方法

- ① 言葉（話す・書く）
- ② 数、式
- ③ 図、数直線
- ④ 表、グラフ
- ⑤ 絵
- ⑥ 具体物

手段 \ 表現	記述	口述	ジェスチャー
言葉	a-1	a-2	/
数、式	b-1	b-2	b-3
図、数直線	c-1	c-2	c-3
表、グラフ	d-1	d-2	d-3
絵	e-1	e-2	e-3
具体物	/	f-2	f-3

※言葉を用いながらジェスチャーで説明すること、具体物を用いながら記述で説明することはないので斜線にしてある。

児童が説明する上での手段と表現方法のクロス表である。このように表にまとめることで、今まで用いてなかった手段や表現方法を振り返り用いたり、その状況に応じ手段や表現方法を改善したりと、授業に活用することができる。

IV. 児童が説明するレベル

- ① どう求めたか仕方・方法を述べる
- ② 内容や意味を伝える
- ③ 理由を述べる
- ④ 証明する

第2章の黒崎氏の先行実践研究を用いて述べる。この問題は、第5学年の小数のわり算で「 $1.2 \div 3$ の計算の仕方」を学習する場面である。

- ① どう求めたか仕方・方法を述べる

1.2を12にして、 $12 \div 3 = 4$ で、
4に0をつけて0.4になる。

のように、子どもが求めた方法を説明する活動。このままでは、「なぜ、1.2を12にしたのか」「1.2をどのようにすれば12になるのか」「なぜ4に0をつけるのか」といった根拠が述べられていない。

- ② 内容や意味を伝える

この場面では、「1.2をどのようにすれば12になるのか」といった式の意味を説明する。

1.2を10倍して12にして、3で割り、
 $12 \div 3 = 4$
4を10で割って、0.4になる。

- ③ 理由を述べる

この場面では、「なぜ、1.2を12にしたのか」「なぜ、4に0をつけるのか」といった計算の理由を説明する。

小数のままでは計算できないから、整数に直すために1.2を10倍して12となる。

12を3で割り、 $12 \div 3 = 4$

整数に直すために10倍したのをもどすために、4を10で割って、0.4。

- ④ 証明する

上記のように説明レベルに分けることで、

どうやって求めたか仕方・方法を述べるや内容や意味を伝えるだけで説明する活動が止まってしまうのではないかを振り返ることができ、また児童に理由を述べさせるように指導するように心掛けることができる。

V. 児童が説明するときの表現力のレベル

- ① 低学年
- ② 中学年
- ③ 高学年

児童の説明する力は、言語能力の発達や学年や年齢によっても異なってくる。算数科で説明する活動を取り入れる上では、国語科の言語活動の指導にも大きくかかわって来ると考えられる。

国語科の言語活動を踏まえることで、算数科における説明する活動を発達段階に応じ指導していくことができる。

○ 説明する活動の表現方法

説明するにあたっての表現方法に中原(1999)の構成的アプローチによる算数の新しい学習づくりを見ていく。

1 導入題の工夫

導入題を、主として学習の方法的な面と内容的な面から、それぞれ工夫・開発している。方法的な面からは問題づくりや具体的な活動の工夫、内容的な面からは自力解決の可能性、知的好奇心、面白さなどの面からの工夫を考えている。

2 表現方法の工夫

次に、表現方法について考えていく。算数の学習では、絵や図、式、学習具など様々な表現が用いられる。これらを有効に活用することで、子どもたちによる算数的知識の構成を促進することが考えられる。

構成的アプローチにおいては、教材に応じて適切な表現方法を工夫・開発している。

第4章：説明する活動の指導

○ 説明する活動のための指導法・教材
 <説明したくなる教師の言葉、発問>

- ・ 友達の考えに付け加えて説明する
- ・ 困ったところから教師のヒントより別の表現方法で説明する
- ・ 相手を意識して説明させる

いくら説明しても、相手を意識して説明しなければ説明する力は磨かれない。相手がどこまで理解しているのかを考えながら説明することで、説明する力が身についていく。

<説明する力を伸ばすための指導法>

① 課題設定

児童が「あれ?」「どうして?」と思うことで、根拠を明らかにしようとする意識が生じる。さらに、多様な方法や考えがある場合、よりよいものを求めようという意欲を持つ。また、児童に分かりそうで分からないような問題場面を与えることで、そのもやもやを拭い去ろうと、真剣になって考え、理解したいという気持ちが生じる。

② 表現の工夫

- ・ 対立した意見が出た場合、結果だけを述べていては、相手を説得できない。相手に自分の意見を理解してもらうために、相手がイメージしやすいように図や具体物などの表現方法を用いて説明すると、相手に伝わりやすくなることを理解させる。
- ・ 「まず」「次に」「そして」「それから」「最後に」などの言葉を使うことで、説明する児童も順序だてて整理して説明することができる。また説明を聞く児童も理解しやすくなる。

③ 具体的な根拠のある説明をさせる工夫
(教師に対する説明する力)

ノートに問題解決の手段を書かせるときに、他者が見ても理解できるように指導することで、図や式を書くだけでなく、そこに言葉で説明を補うようになる。

授業中にすべての児童が説明できるわけではない。そこで、今日の学習をノートに自分なりの言葉でまとめさせる。その際、今日の学習で分かったことに理由や考えを加えて書かせることで、児童が教師に向かって説明しようとする力をつけさせることができる。

(友達に説明する力)

授業中に根拠を話し合う場面を設定することで、友達に説明する力を身につけさせる。説明する相手を考えることで、説明する方法や表現方法が変わってくることを理解させ、相手に伝えようとするのが大切である。また、説明を聞く側も相手がどんな思いや考えを伝えようとしているのかを理解しようとする力が身につく。説明するとき、その説明を受け止め、共感する聞き手がいることで、また説明しようという意識につながることから、相手の説明を聞くときの指導も重要になる。

(授業中、クラス全体に説明する場面)

集団で話し合う場面は授業においてたくさんある。また、児童が説明する場を取り入れることも大切である。

(自分に説明する力)

自力解決の場面で、何がキーワードとなるのかを意識しながら説明できるようにノートに書くことで、他者に説明する上でもっとも大切である自分自身の理解を明確にする。説明するためには、自分自身が

問題をしっかりと理解し、問題解決の過程の意味や理由を納得することが大切である。

終章 まとめと今後の課題

本研究を行った結果、平成20年度改訂学習指導要領で求められている「説明する活動」を明らかにし、説明する活動の指導について提言した。説明する力は簡単に身に付くものではない。児童・生徒の成長に合わせて日々の授業で育成していくことがとても大切である。また、児童・生徒の考え方を認めながら支援していくことが大切である。今後は、本研究でまとめたことを参考に、児童の実態を念頭において、「説明する活動」を含む授業を行っていく。

また、説明する力が身に付いたかどうかということを判断するためにも、この力をどのように評価していくかも検討していかなければならない課題である。

参考文献

- ・ 文部科学省 (2008), 「小学校学習指導要領解説 算数編」, 東洋館出版社
- ・ 文部科学省 国立教育政策研究所 (2009), 「平成21年度 全国学力・学習状況調査【小学校】報告書」
- ・ 黒崎東洋郎 (2007,9) 「「説明力」を鍛える算数の授業づくり ―社会・対人関係能力の形成―」, 『楽しい算数の授業』, 明治図書
- ・ 中原忠男 (1999), 「構成的アプローチによる算数の新しい学習づくり―生きる力を育む算数の学習を求めて―」, 東洋出版社