

「算数的表現力」をはぐくむ算数科授業づくり —学級の支持的風土を土台にしたかかわり合いを通して—

教育実践研究科 教職実践専攻 教職実践基礎領域
小木曾 弘尚

はじめに

知識基盤社会と呼ばれて久しい。膨大な量の情報が行き交う社会の荒波の中、人間が人間らしく生きていくためにはどうしたら良いのか。外山(1986)は、「人間が真に人間らしくあるためには、機械の手の出ない、あるいは、出しにくいことができるようになってはならない。創造性こそ、そのもっとも大きなものである。」⁽¹⁾と述べている。つまり、創造性を生み出す思考とそれを表出する力が必要であり、「生きる力」の源となる。現在の学習指導要領の中で重視されている思考力・判断力・表現力は、そのどれもが欠かせない力である。中村(2010)は、「思考と表現は、表裏一体のものです。考えをかくことで顕在化します。また、かいたものから思考を見直すことができます。」⁽²⁾と述べている。思考力や判断力だけでなく、表現力まで育てることで、人間らしい創造性を生み出す子どもが育つはずである。

こうした考え方や目の前の子どもの実態を踏まえ、愛知県公立小学校における約1年半にわたる学校サポーター活動と8週間にわたる教師力向上実習Ⅰ・Ⅱを通して実施してきた本実践研究の内容を報告する。

I 主題・副題の設定理由

1 目の前の子どもの実態から

配属された5年生の学級では、5月に運動会の練習をする時期があった。その頃、「もっと〇〇は△△すればいいのに」という言葉を見学者の子がよくつぶやいていた。仲間の姿を見ながら自分が考えたことを、つぶやきとして表現する子の存在に気づかされた。

また、5月8日(上記)と5月15日(下記)の学校サポーター記録には、次のような言葉があった。

- ・子どもたちの授業中の様子を見てみると、積極的に仲間の意見にかかわろうとする姿勢を見せていた。
- ・クラスの子どもたちは、スピーチ後の質問タイムにおいて具体的な質問を積極的にしていた。

実習期間に入る前、こうした子どもの実態があったため、「表現力」や「かかわり合い」をテーマに掲げて実践研究をしていきたいと強く願うようになった。

2 「算数的表現力」の先行研究の総括と残余部分

【先行研究：田中(2001)】

自身の専門教科である算数科の授業において子どもの表現力育成に力を入れている実践家の先行研究に、田中(2001)の「算数的表現力を育てる授業」がある。

田中(2001)の著書から、「算数的表現力」を「算数授業における、子どもが自らの思考過程を表出する力」と定義できる。「算数的表現力」という概念は、田中(2001)が自らの実践を通して帰納的に考え出したものである。つまり、理論的構想図が創り上げられた概念ではない。そこで、「算数的表現力」を表現論、思考論、コミュニケーション論の3つの学術的な理論から捉え直す。

また、田中(2001)の目指す「算数的表現力」を育てる授業を追実践した先行研究の中には、形式的な表現様式を押しつけ、表現力が高まったとは言えないものもあった。そこで、形式的ではなく、子ども自らが進んで表現する場での「算数的表現力」育成が重要である。そのために、子ども同士のかかわり合いを生かした「算数的表現力」を育てる授業実践を研究する。

【残余部分】

- ・「算数的表現力」の理論的構想図を創り上げ、研究の構想に役立てる。
- ・かかわり合いを取り入れることで、形式的ではない「算数的表現力」育成を目指す。

残余部分を踏まえ、「算数的表現力」の理論的構想、かかわり合いの先行研究の総括と残余部分を見出す。

3 「算数的表現力」の理論的構想と研究の方向性

(1) 理論的構想

● コミュニケーション論から

金本(1998)は、「テキスト」「メッセージ」「コンテキスト」の3つの概念を次のように述べている。

コンテキストとは、テキストがどのようなメッセージとしてどのような状況や背景・文化の中で読み取られるかといったときの、その状況・背景・文化を指す。テキストは、文法などのコードとともにコンテキストを参照することによってのみ、メッセージとしてその語られているものが受け取られる⁽⁴⁾

つまり、コミュニケーションには「コンテキスト」という状況・背景(理解の文脈)が重要なのである。「算数的表現力」の“算数的”とは、コンテキストの一部に算数独自の理解の文脈(数学的な考え方)が重要な位置づけで含まれている表現力という意味である。

さらに、子ども同士のかかわり合いを取り入れる際、人間関係を育てることが重要になる。田中(2001)は、子どもたちの人間関係を育てるステップとして「仲間が自分を支えてくれる支持的な風土をもった仲間だと思えるようになること」⁽⁵⁾を挙げている。つまり、学級の支持的風土(子どもがかかわり合いを通して素直な表現ができる環境)を形成することが必要であり、

かかわり合いを通じた「算数的表現力」育成のコンテキストの一部に入る。学級の支持的風土の形成に関しては、II-4(5)Aにて具体的な実践計画を詳述する。

● 表現論から

中原(2001)は算数・数学における表現様式を「現実的表現・操作的表現・図的表現・言語的表現・記号的表現」の5つに分類している。「算数的表現力」を評価する際には、言語的表現を中心に、そこに授業のねらいに迫る数学的な考え方が表出されているかどうかを評価することとする。

また、本研究で言う数学的な考え方とは、学習指導用語事典(1987)にまとめられている以下のものとする。(※各数学的な考え方にアルファベットをふった)

【数学的な考え方】

① 数学の内容に関する考え

- A. 自然数のアイデア：集合の大きさを表す，順序を表す，分類整理のため。
- B. 分数のアイデア：1より小さな端数を二つの整数の比で表す。乗除に便利。
- C. 計算のアイデア D. 数直線や図形の考え

② 数学的な方法に関連する考え

- A. 集合の考え：グルーピングの考え
- B. 関数の考え：対応の考え，変化の考え。
- C. 式表示の考え：式で表す，式を使う。
- D. 演繹的な考え：数学的な推論の方法による筋道の立った考え方。

③ 科学的な方法

- A. 帰納的な考え， B. 類比的な考え， C. 一般的な考え， D. 特殊化の考え， E. 12統合の考え， F. 発展の考え。

④ 教育目標としての能力，態度

- A.合理的に行動しようとする B.自主的に行動しようとする C.簡潔明瞭に表現しようとする D.思考，労力を節約しようとする⁽⁵⁾

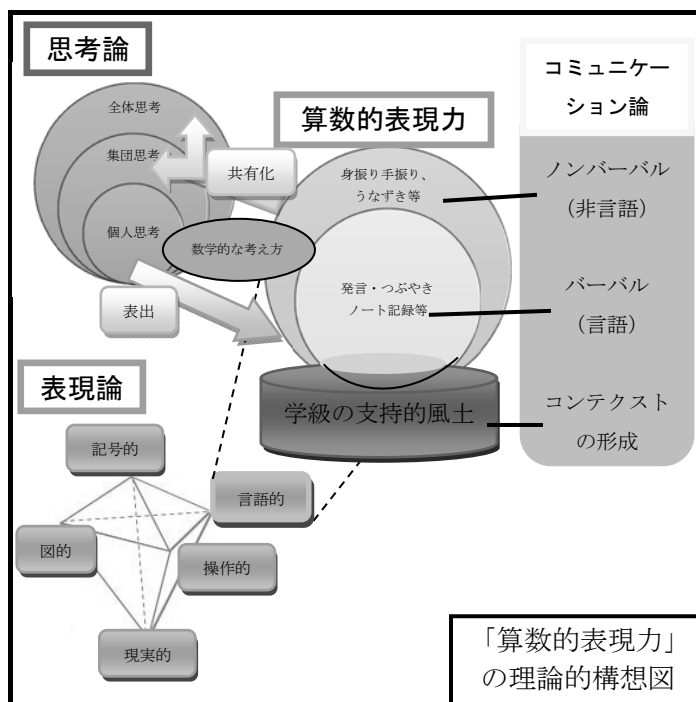
今後、数学的な考え方を取り上げる際には、数字とアルファベットを組み合わせ取り上げる。(例えば、類比的な考えの場合は、「③-Bの考え方」と表示する。)

● 思考論から

授業における子どもの思考は、個人思考、小集団思考(本稿ではまとめて「集団思考」と呼ぶ)、全体思考の3つの場面において発揮される。そこで、「算数的表現力」を考えるにあたって、どの場面での思考過程が表出されたものなのかを検討する必要がある。個人の力で思考過程が表出されたのか、集団の力が作用して(かかわり合いによって)思考過程が表出されたのかを明確に区別する。それにより、「算数的表現力」育成に向けてどのようなかかわり合いを取り入れれば良いのかがより焦点化されてくると考える。

● 「算数的表現力」の理論的構想図

これまで述べてきたコミュニケーション論、表現論、思考論を総括し、「算数的表現力」の理論的構想図を右上の図のように作成した。



(2) 研究の方向性

「算数的表現力」の理論的構想図から、2つの側面を読み取ることができる。1つ目の側面は、表現スキルの向上である。表現力を向上させるためには、どんな表現様式をどのようなスキル指導によって個人思考の場から表現させるのかが重要となる。2つ目の側面は、コンテキストの形成と共有化である。どんな表現も、肯定的に受けとめられる学級の支持的風土の無いコンテキストでは、表現力が育ちにくくなる。一方で、個人思考の場から表出された考えを小集団思考や全体思考に向けた表現とすることで、考えの共有化が生まれ、より思考レベルの高い表現をするようになる。

本研究では、スキル向上を目指す1つ目の側面の前に、まずは2つ目の側面を意識する。スキル向上の前に、表現の仕方は未熟でも、子どもが自ら表現したくなるような環境を整えることを重視する。

4 学級の支持的風土を土台にしたかかわり合いの先行研究と残余部分

(1) 学級の支持的風土の先行研究の総括と残余部分

【先行研究：アドラー心理学，佐藤(1995)】

森・青木・淵上(2010)は、心理学の理論・実践体系の1つである「アドラー心理学」の最重要概念を挙げ、そのうちの1つが、「共同体感覚」であると説明している。アドラー心理学では、教育の目的は、「共同体感覚」を育てることであると、①「他者や世界に対する関心」②「共同体への所属感」③「共同体への貢献感」④「相互尊敬・相互信頼」⑤「協力の態度」の5つの要素が一体となった個人の意識であると考えられている。一方で、佐藤(1995)が提唱した「学びの共同体」という概念がある。佐藤(1995)は、「学びの共同体」における学びとは、対象世界や自己や他者との対話とそれによる関係性の再構築であるとしている。学級の支持的

風土形成のための手立てを考える上で、これら2つの学習共同体概念を総合することとする。

ところで、これまでも子どもの表現力の研究はなされてきたが、表現力が発揮される教科授業での実践のみが検証される傾向にあった。つまり、学級づくりの実践と授業づくりの実践が統合された表現力の研究は少ないのである。そこで本研究では、道徳・学級活動の授業と算数授業とのつながりを意識し、学級づくり実践と授業づくり実践の双方からの実践による「算数的表現力」育成の検証を残余部分とする。

【残余部分】

・「学級の支持的風土」の必要性を踏まえ、学級づくり実践と授業づくり実践の双方からの「算数的表現力」育成を目指し、実践・検証する。

(2) かかわり合いの先行研究の総括と残余部分

【先行研究：西川(2010), 原田・水野(2008)】

子ども同士のかかわり合いの先行研究はいくつも挙げられる。「学び合い」(西川, 2010)³⁾や協同学習(原田・水野, 2008)がその例として挙げられる。しかし、著書の中には、目の前の子どもの実態に合わせて、どの場面にどんなかかわり合いを取り入れたら良いのかが詳しく明記されておらず、そこは実践者の判断に委ねられている。つまり、一般化された理論には、固有性が極力排除されており、実践者は理論体系のみに振り回されず、固有性を踏まえた実践を意識する必要がある。具体的に言えば、どの場面にどんなかかわり合いを取り入れることが子どもにとって効果的な作用をもたらすのかを検証する必要がある。

そこで、思考の場やかかわり合いの型を分類し、目の前の子どもの実態や授業のねらい、単元の特色に合わせて授業にかかわり合いを取り入れることとする。

【残余部分】

・子どもの「算数的表現力」育成を目指し、1つの理論体系に固定化されない、固有性重視の臨機応変なかかわり合いの取り入れ方を実践・検証する。

以上の理論的背景を踏まえ、本研究の構想を述べる。

II 研究の構想

1 研究の目的と方法

本研究は、仮説に基づいて講じた手立てが「算数的表現力」をはぐくむのに有効であったかどうかについて実践研究によって調査することをねらいとする。

調査対象は、愛知県内公立T小学校5年児童40名(男20→21:実習Ⅱ期間中, 女19)である。

調査時期は、実習Ⅰ期間(6月9日~7月4日)と実習Ⅱ期間(10月6日~10月31日)の両期間である。

2 研究の仮説

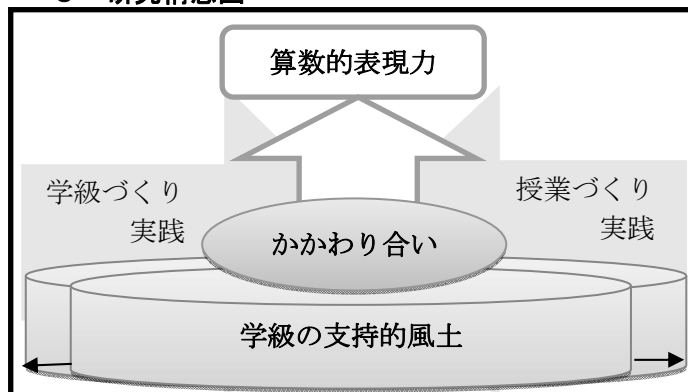
【学級づくり実践】

1. 学級の支持的風土形成を目指した学級づくり実践をすれば、かかわり合いの環境が整うだろう。

【授業づくり実践】

2. かかわり合いを生かすために、思考の場とかかわり合いの仕方の組み合わせを、子どもの実態に合わせて使い分けることで、子どもの「算数的表現力」をはぐくむことができるだろう。

3 研究構想図



4 研究に際して

(1) 個々のレディネスの統一

準備段階として、かかわり合いができるような個々のレディネスを揃えることが重要である。ここで言うレディネスの中身は、自分で解いてみたいという新しい問題に出合った時の主体的な態度である。

個々のレディネスを揃えるために、実習Ⅰの期間中の算数授業(単元:「小数のわり算」全12時間)実践では次のような手立てを講じた。

- ・条件不足の問題提示による問題予想
- ・めあての言葉を予想しながら速く書き写させる
- ・既習事項と未習事項との境目を探させる
- ・「なぜ?」「もし、~だったら?」の投げかけ
- ・挙手による子ども一人一人の立場分け

実習Ⅰ期間前と後のアンケート調査結果を比較すると、次のような良い傾向が見られた。

項目0-A 算数の授業で新しい問題に出合ったとき、それを解いてみたい。

⇒実習Ⅰ前と後を比較すると、「あてはまる」「どちらかといえばあてはまる」を合算した人数が増えていた。ねらっていたレディネスを備えた子どもの割合を実習Ⅰ期間において増やすことができた。一方で、依然として「どちらかといえばあてはまらない」「あてはまらない」の割合が学級の1/5を占めていた。

項目0-B 算数の授業の問題には、自分でよく考えて取り組もうとしている。

⇒実習Ⅰ後では実習Ⅰ前と比べて「あてはまらない」の人数が0となった。一方で、依然として「どちらかといえばあてはまらない」と答える子もいる。

(2) 思考の場とかかわり合いの仕方の組み合わせ

【思考の場の分類】

全体思考	集団思考
学習者全員と授業者で思考を深める思考の場	ペアや班の中で学習者同士が思考を深め合う思考の場

【かかわり合いの仕方の類型化と設定理由】

型	かかわり合いの仕方
①教え合い	ある考え方を発見した子どもが、他の子どもたちにその発見の中身を伝え、意味の理解を目指して説明する。教えられる側の子どもたちは、どこまでわかっている、どこからわからないのかを教える側に教える。
※設定理由 理論的概念より：市川(2013) 教えて考えさせる授業応用 方法論より：金(2013) 宿題の直しを子ども同士で 自身の経験より：算数授業中のミニ先生体験の積み重ね	
②学び合い	まだ誰も発見していない考え方を、互いの考えを交流させながら発見することを目指す。
※設定理由 理論的概念より：中原(2001) 構成的アプローチ 佐藤(2004) 学びの共同体→協同学習 西川(2010) 「学び合い」	
③確かめ合い	ある子どもが発見した考え方の意味を確認し合い、他の子どもの理解を定着させる。
※設定理由 方法論より：田中(2014) グループ浸透学習 志水(2006) 意味付け復唱法	
④取り上げ	机間指導の場面や全体思考の場において、ある子どもが発見した考え方を授業者が取り上げ、価値づけをしながら全体に広げる。
※設定理由 現場観察より：実習校のベテラン教師から学んだ手法	

【思考の場とかかわり合いの仕方の組み合わせ表】

	集団思考	全体思考
教え合い	(1)	(2)
学び合い	(3)	(4)
確かめ合い	(5)	(6)
取り上げ	×	(7)

全部で7種類の組み合わせが可能。集団思考の場で取り上げ型のかかわり合いをすることは実態から不可能と判断したので、本研究では排除した。

【(3) かかわり合いを促進するための授業者の手立て】

かかわり合いは、子どもに全てを任せるものではない。以下のような授業者の手立てを講じることとした。

授業者の手立て	
教え合い	集団思考の場では、教える側と教えられる側の子の人数をどの班も均一にする。全体思考の場では、代表者に説明させる場を設ける。
学び合い	集団思考の場では、各班の机間指導をし、全員が思考しているか確認する。全体思考の場では、子どもの発言を復唱して全体に広げる。
確かめ合い	集団思考の場では、各班の机間指導をし、全員が発言の意味を理解したか確認する。全体思考の場では、挙手で理解度を把握する。

取り上げ	机間指導中に取り上げるべき子どもの考えを見つけ出し、全体思考の場で適切なタイミングを見計らって取り上げる。
------	---

【(4) 検証計画】

本研究では、仮説通りの実践結果となったかの検証を次の4つの観点から実施した。

【仮説1 (学級の支持的風土) の検証に向けての観点】

● **観点1：かかわり合いの環境が整ったか**
学級の支持的風土形成を目指した学級づくり実践によって、算数の授業で取り入れたかかわり合いに効果的な作用をもたらしたかどうかを検証する。

【仮説2 (「算数的表現力」) の検証に向けての観点】

● **観点2：数学的な考え方が表出されたか**
かかわり合いによって子どもから数学的な考え方が表出される場が生まれ、算数的なコンテクストを含んだ表現力が発揮されたかを検証する。

● **観点3：学力上位から低位の子まで表現できたか**
学力のレベルにかかわらず、子どもから素直な思考過程の表出が生まれたかを検証する。

● **観点4：思考過程が伝わるように表現できたか**
自分がどのような思考過程を辿ったのか、聞いている相手に伝わるような表現ができたかを検証する。

また、検証には次の6つの検証方法を活用した。

【質的検証】

- ① (授業映像からの) 発話記録の検証
- ② 算数ノートの検証
- ③ 算数日記の検証
- ④ アンケート調査 (記述回答) の検証

【量的検証】

- ⑤ 振り返りシートの量的分析による検証
- ⑥ アンケート調査 (選択回答) の検証

【(5) 単元について】

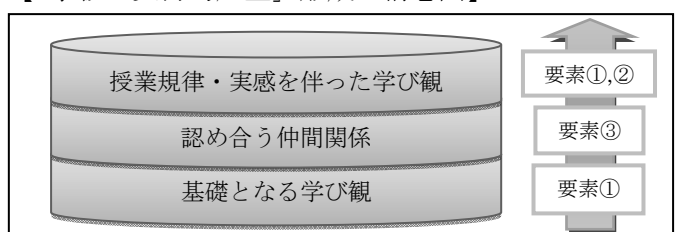
A 道徳・学級活動授業の単元構想図

I 3(1)で述べた「学級の支持的風土」の先行研究を総括した結果から、「学級の支持的風土」形成のための要素とそれらの関係性、単元構想図を作成した。

【「学級の支持的風土」を形成する3つの要素】

- 一 学習共同体の学び観
 - ・まちがった意見が受けとめられる学びの価値観
- 二 学習規律
 - ・他人を攻撃したり抑制したりする行為の制止
- 三 認め合う仲間関係
 - ・お互いに良さを認め合う仲間関係の形成

【「学級の支持的風土」形成の構想図】



【道徳・学級活動授業の単元構想図】

実施週	要素	授業
実習Ⅰ 第1週	①学び観 (基礎)	道徳1 「教室はまちがうところだ」
実習Ⅰ 第2週	③認め合い	道徳2 「今日のGood News」
実習Ⅰ 第4週	③認め合い	道徳3 「みんなちがってみんないい」
実習Ⅱ 第1週	①学び観 (実感)	学級活動1 「かかわり合いの練習」
実習Ⅱ 第2週	②授業規律	道徳4 「ガマンしている人がいます」

第6時	通分を使った分数のたし算	①全体思考：学び合い →集団思考：確かめ合い ②集団思考：教え合い
第7時	通分を使った分数のひき算	①集団思考：確かめ合い ②全体思考：確かめ合い ③全体思考：取り上げ
第8時	帯分数のたし算・ひき算	①集団思考：教え合い ②全体思考：確かめ合い
第9時	学習内容の定着	集団思考：教え合い

Ⅲ 研究の実際と質的検証

1 実践前の子どもの実態からの留意事項と配慮

5年X組は、学力が上位から低位の子までいる学級である。全体的に学力差が大きく開いているので、学力の程度に関係なく、全員の子どもの「算数的表現力」が高まったかどうか留意して検証する必要がある。

以後、個々の子どもを名簿番号と合わせて表示することとする。(例：C20=名簿番号20の子ども)

2 道徳・学級活動の授業実践

(1) 道徳1「教室はまちがうところだ」

学級の支持的風土の最も土台となる、基礎となる学び観を育てるために実践した。学級の支持的風土の形成をねらった授業のうち、一番最初の授業にあたる。蒔田晋時さんの『教室はまちがうところだ』という詩を題材にした道徳授業である。

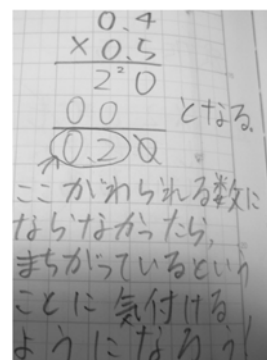
① 本時の目標

「教室はまちがうところだ」の詩から、まちがいを受け止める聞き手の態度を養う。

② 算数授業とのつながり(検証観点1)

A まちがいは宝物

右の写真は、実習Ⅰの間に実践した算数授業でのC28のノート記録である。C28はこの問題自体、間違えていなかったが、間違える友達がいるだろうと予測し、自主的にその友達へのアドバイスをノートに書き込んでいた。正しい答えを書くだけでなく、間違えにくくなるようにわかりやすい説明を添えている。



B 授業者の授業規律を整える意識

授業の感想の中に、次のようなものがあつた。

C33	ふだんのおこないをもう少し変えてみるといいと思う。 <u>人がはつげんしている時にいつも口をはさんでしまつてその子が自分の考えがとも言いづらくなつてしまつてその子としては、自分がバカなのかとかと思つてしまつたりしてしまいそうだからなるべく人ははつげんしている時には横から口をはさまないようにすればいいと思う。みんなでふだんからなかよくする。</u>
-----	--

B 算数授業の単元構想図

① 学年・単元名

第5学年「分数」(第2小単元「分数のたし算・ひき算」までの全9時間)

② 単元目標

【算数への関心・意欲・態度】

- ・分数で表すよさを感じ、進んで分数の性質を調べ、分数を使った問題を解く態度を養うことができる。

【数学的な考え方】

- ・単位の考えに着目して異分母分数の加法・減法の計算を筋道立てて考えることができる。

【数量や図形についての技能】

- ・異分母分数の加減計算ができる。

【数量や図形についての知識・理解】

- ・分数の約分・通分の意味や方法を理解できる。

③ 単元計画とかかわり合い

実習Ⅱの算数授業実践から、かかわり合いを本格的に取り入れた。どの授業のどの場面にどんなかかわり合いを取り入れるのかを単元を通して以下のように位置づけた。本稿では、第6時と第9時を取り上げる。

時数	学習内容	かかわり合い
第1時	既習事項の復習	全体思考：教え合い
第2時	分数の大きさ比べ	①全体思考：学び合い ↓ 集団思考：確かめ合い ②全体思考：取り上げ
第3時	等しい分数を作ろう(約分)	①集団思考：学び合い ②全体思考：取り上げ →集団思考：学び合い →全体思考：確かめ合い
第4時	等しい分数を作ろう② (通分)	集団思考：学び合い
第5時	等しい分数を作ろう③ (通分)	全体思考：取り上げ →集団思考：確かめ合い

感想の波線部分を読み、その後の算数授業実践では、勝手な発言に対する指導を意識するようになった。

T	勝手な発言とつぶやきってちがうと思っていて、やっぱり勝手にバンバンバンバン発言しちゃう子とか、ハイハイハイハイって手を挙げている子がいるとさ、ちょっと言おうかな？やめようかな？って迷っている子にとって、プレッシャーに感じさせちゃうと思わない？だから、 <u>勝手にバンバン発言するのは、これからやめにしてほしいなと先生は思いました。</u>
---	--

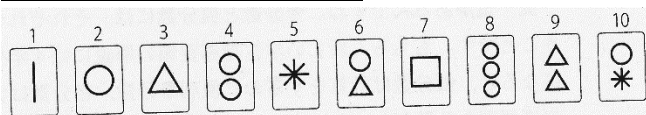
この指導の後、勝手な発言による口をはさむ行為は減り、授業規律を整えることに役立つ結果となった。

(2) 学級活動1「かかわり合いの練習」

① 本時の目標

ペアやグループでのかかわり合いの練習をし、仲間と協力して行動することができる態度を養う。

② 活用した教材『素数絵』



素数だけオリジナルな絵が描かれ、他の数は素数の絵を複合的に用いた絵となっている。例えば、6は2×3で出来ているため、2の素数絵と3の素数絵を組み合わせて描かれる。坪田(2010)の著書に載っていた教材であり、便宜上、「素数絵」と呼ぶ。素数となる数字が出てくる度にオリジナルの絵を作れば果てしなく作り続けられるため、子どもにとっては探究心をくすぐられる魅力的な教材と言える。算数授業で実践する単元「分数」の前の単元「整数」の学習で素数を学習している子どもの実態に合わせ、この教材を選択した。

③ 授業実践記録(発話記録)

【学び合い型かかわり合いの練習】

	(素数絵の下に、数字を板書する)
T	はい、何か気がついたかな？
C30	偶数の絵札カードには、全部○が入っている。
C28	おー
C26	偶数って何？
C24	おーほんとだ！
C30	2, 4, 6, 8, 10のところは、絶対に○が入っている。
C36	ほんとだ！
C28	ここが○で、ここが2つでこっちは△が入っているけど○が入っていて、これは○が3つでこっちはなんか雪の結晶が入っている。
C22	でもさ、6のところはさ、○と△があるの意味があるの？
T	偶数は2の倍数だったよね。2かける何かの形にならないかな？班で学び合ってごらん。 (学び合い型のかかわり合いをする)
(C24)	そういうことか！
(C16)	あーなるほど

算数の授業ではなく、これは学級活動の授業であったが、「算数的表現力」につながるような、子ども自身による思考過程の表出がつぶやきや発言によってなされていることがわかる。これは、『素数絵』の教材としての魅力が子どもの学習意欲を喚起しているとともに、かかわり合いによって追究意欲を子ども同士で相乗的に高めていることが要因となっていると考える。

また、実習Ⅱの期間に入ってから本時の授業を実践したことによって、自然と全体思考の場でも子ども同士のかかわり合いが生じていることがわかる。ある程度「学級の支持的風土」を形成し、子どもの個々の自主性や主体性を高めた上でかかわり合いを取り入れることで、効果的に作用することがわかった。

④ 算数授業とのつながり(検証観点1)



A かかわり合いへのスムーズな移行

以下は、「分数」第2時での集団思考：教え合い型のかかわり合いの時の発話記録や子どもの様子である。

【学級活動：教え合い型かかわり合いの練習】

T	素数ってわかる？
C5	わかる！
T	じゃあわかっている人、起立！ (わかっている子だけ起立する)
T	まんべんなく散らばって、わかる人。わかっている人のところに。 (散らばる子どもたち)
T	何が素数なのかわかっている人は、どこからわからないのかを聞いてからわからない人に教えてください。 (教え合い型のかかわり合いをする)

【算数(「分数」第2時)の授業中】

T	後ろの方わかんない子が多いよね。MさんとKくん後ろの方に移動してあげて。では今からわかる人わからない人に教えてあげてください、どうということ？
	 ←さっと動く二人 (班で教え合い型のかかわり合い)
	 ←しゃがんで隣の子に教える C14

事前に学級活動の授業で教え合い型の練習を行っているため、授業者の出した指示の意図を読み取り、さっと動くことができています。また、授業者が指示していないにもかかわらず、C14は教え合いをする時にしゃがんで隣の子に教えていた。教える側が上から目線で教えるのではなく、対等な立場でまちがいを一緒に克服していこうとする姿勢が見られた。

B 子どもたちの自治能力

以下に載せたのは、学級活動中の発言記録と算数授業中の発言記録からそれぞれ抽出したものである。

【学級活動の授業中】

	(騒がしい様子の子どもたち)
T	みんなのおかげで思い出した。話し合いをする時に大事なことがあって、何かって言うと
C27	僕の名前は～です
C1	声を出しすぎない
C5	まず最初に僕は (メリハリと板書)
T	メリハリ、意味分かる？メリハリ
C27	えっと良い時と…しっかりする時と休む時
T	そう。だから、話し合う時は存分に話し合ってください。で、先生やめーって言ったら、すぐパツてやめれるようにしていかないと、だらだらってなっちゃうから。その練習も今日はしていこうね。

【算数（「分数」第2時）の授業中】

	(集団思考：確かめ合い型のかかわり合い後)
T	はい、やめてくださーい
C4	メリハリメリハリ
T	おっ、すごい。さすが！メリハリさすがだね。

学級活動の授業では、授業者は「メリハリ」という言葉を使って授業規律に対する指導を行っていたが、算数の授業では、子ども自らが「メリハリメリハリ」と他の子どもたちへ呼びかける場面があった。その後、C4 以外の子が呼びかけている授業場面も見られた。子どもの自治能力の育ちの兆しがあった。

3 算数の授業実践

第6時

(1) かかわり合いの設定理由

① 本時の目標

異分母分数のたし算の意味を理解し、計算できる。

② かかわり合いの取り入れ方

今回の場合、子どもの実態と授業のねらい、学習場面の特色を整理すると次のようになる。

子どもの実態	通分の意味を理解せず、操作的に通分をしている子が前時の授業で見られた。そこで、全体で再度通分の意味をおさえる必要があった。
授業のねらい	異分母分数のたし算での通分の必要性を感じ、計算方法を身につけることがねらいである。
学習場面の特色	異分母分数のたし算の式に子どもが初めて直面する場面である。分母のちがう分数同士の計算をするには、まず分母を同じにすることから始めると気づくことができるかが要となる。通分すれば良いことは、前時までの学習を使えば気づく子がいるはずであり、教えるのではなく、考えさせるようにする。

この場面では、全体思考の場で学び合い型のかかわり合いを取り入れることが適切であると判断した。

(2) 発言記録と考察

① 発言記録 ～全体思考：学び合い型～

	(1/2+1/3 を板書した後)
T	じゃあこの式、どうやって計算したらいいのかね？ さっと予想を書いてみて。 (全員が予想を書いた後)
T	予想を教えてください。
C32	通分してから計算する。
T	通分してから計算する。
C3	もっとくわしく！
C14	4年生の時、分母が同じたし算ならやったことがあるから、1/2 と 1/3 を通分して、分母を同じにしてから計算する。
T	今の聞こえた？ 4年生の頃に習ったやつを使ってC14 さん言ってくれたよね？ それってすごい良いことだよ。1/2 と 1/3 を通分して、分母を同じにしてから計算すればいいんじゃないかなっていう予想でした。先生さっき見てたらさ、 (1/2+1/3=2/5 と板書) こうやってやっている子がいたけど、これじゃダメ？
C27	ちがーう
C4	あ、ちがう！ 思い出した！
C28	4年でやったと思うんだけど、分母をたしたら、その分だけどんどん小さくなってしまふから、ルールだから、分母はたさずに、分子だけたす。

② かかわり合いによる「算数的表現力」の検証

かかわり合いの意識無しでは、学力上位の C32 の授業のねらいを満たす発言を取り上げてこの場面は終わっていたと思われる。かかわり合いを続けたからこそ、学力低位の C3 のつぶやきが生まれた。これは、検証観点3を満たしている。また、C14 のように、③-B の数学的な考え方を使った表現も生まれた。検証観点2を満たしていると言える。さらに、C14 の発言に対して価値づけを行ったことで、学力中位の C28 が C14 の発言に倣って③-B の数学的な考え方を使った表現をしている。検証観点2と3を満たしていると言える。

第9時

(1) かかわり合いの設定理由

① 本時の目標

異分母分数のたし算やひき算の学習内容を確実に身につける。

② かかわり合いの取り入れ方

今回の場合、子どもの実態と授業のねらい、学習場面の特色を整理すると次のようになる。

子どもの実態	これまでの学習を、確実に身につけていない子どもが半数以上いる。
授業のねらい	異分母分数のたし算・ひき算の演習を通して、学習内容に対する確実な理解の定着をねらいとする。
学習場面	演習時間ではあるが、個人のみで理解を定着さ

の特色	せることは困難である。個人が自らの苦手箇所を自覚し、そこを友達から教えてもらうことで理解を深める必要がある。
-----	--

この場面では、集団思考の場で教え合い型のかかわり合いを取り入れることが適切であると判断した。



(2) 算数日記と考察

【C2の算数日記】

わたしは今日 C28 さんに、約分は最大公約数を見つけるととても分かりやすくできるよってもらって、やってみたらとてもかんたんに約分できたのでよかったです。

【C28の算数日記】

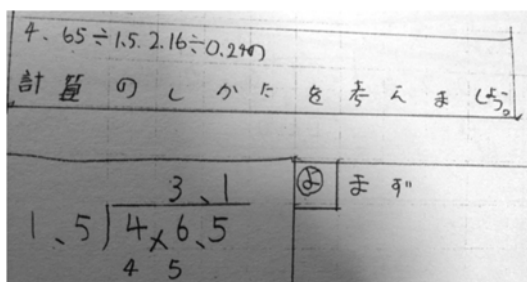
今日一番楽しかったことは、教え合いタイムです。教える方だったから、分からない子の気持ちになって教えました。

演習時間後の『教え合いタイム』によって、約分の理解が不十分だった C2 が、理解が十分だった C28 から教えられたことで理解を深めている。また、C28 は分からない子の気持ちになって C2 に教えており、自分の思考過程を相手に伝えるように表現しようとしていたことがわかる。検証観点 4 を満たす兆しがある。

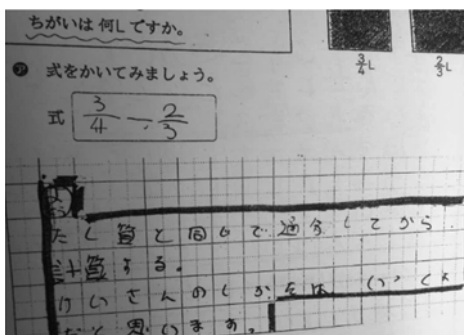
ノート記録

ノート上の「算数的表現力」を、学力低位の C37 を抽出児として検証する。実習 I 期間中ノート記録を㉞、実習 II 期間中のノート記録を㉟として検証する。

【㉞：実習 I 期間中（「小数のわり算」第 3 時）】



【㉟：実習 II 期間中（「分数」第 7 時）】



㉞のノート記録では、問題文を正しく写すことができず、板書された筆算跡をそのまま書き写している。また、計算方法の予想の欄に自分の考えを書こうとするも、「まず」の先が書けていない。一方、㉟のノート記録では、問題文中から立式の根拠となる箇所を波線を引いて立式し、計算方法の予想の欄に自分の考えを、主語・述語の関係がはっきりとした文章で書いている。

以上より、C37 のノート記録からは、検証観点 3 を満たし、検証観点 4 を満たす兆しが見られる。

IV. 量的検証

① アンケート調査

A 分数に対する認識の変化

分数と聞いてどんなイメージをもつのかを記述式で調査した。実習 II 前と実習 II 後のアンケート調査結果を比較すると、次のようになった。

- ・肯定的意見：14 人→25 人
- ・否定的意見：14 人→11 人
- ・漠然的意見（分数に関して知っている内容の記述のみ）：10 人→3 人
- ・無回答：1 人→1 人

実習 II 前と比べ、実習 II 後では分数に対するイメージが全体的に肯定的な子の人数が増えた。さらに次のように、教科全般への肯定的意見を書いた子もいた。

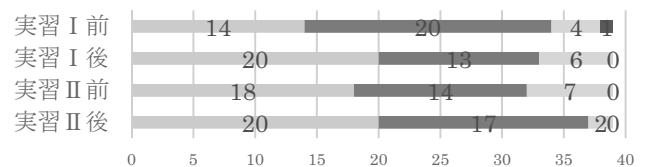
さいしよは、算数を、きらいだったけど、おぎそ先生のじゅぎょうで、すきになりました。

B 各項目の調査結果

※項目 1～4 の系列は左から順に、とてもあてはまる・すこしあてはまる・あまりあてはまらない・まったくあてはまらない、となっている。数値は、人数を表している。それぞれ、検証観点 2～4 を検証するアンケート項目を設けた。

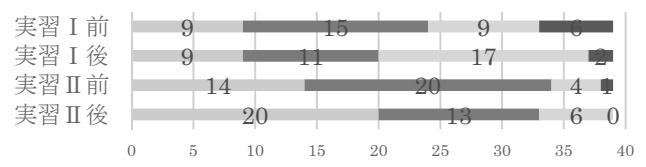
● 数学的な考え方（類推）の定着（検証観点 2）

項目 1：（算数の）授業では、今まで学習してきたことを使って新しい問題を解こうとしている。

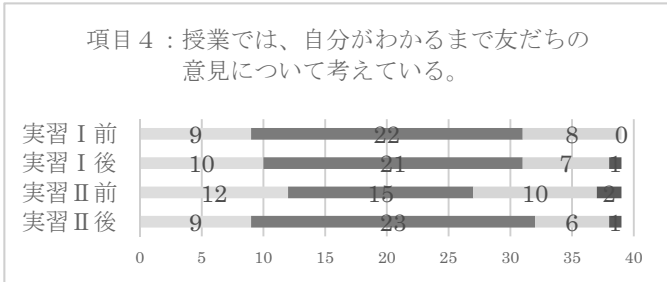
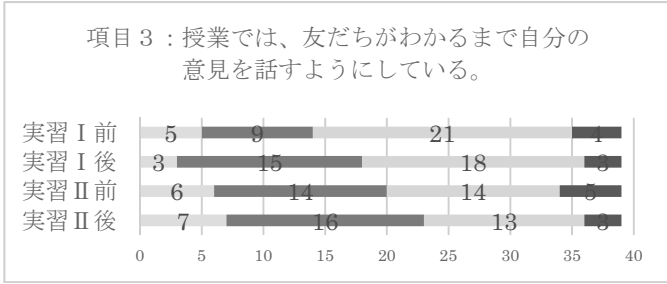


● 学力に関係ない表現する機会の増加（検証観点 3）

項目 2：算数の授業中に自分の意見を話すことが増えたと思う。（つぶやきも含む）



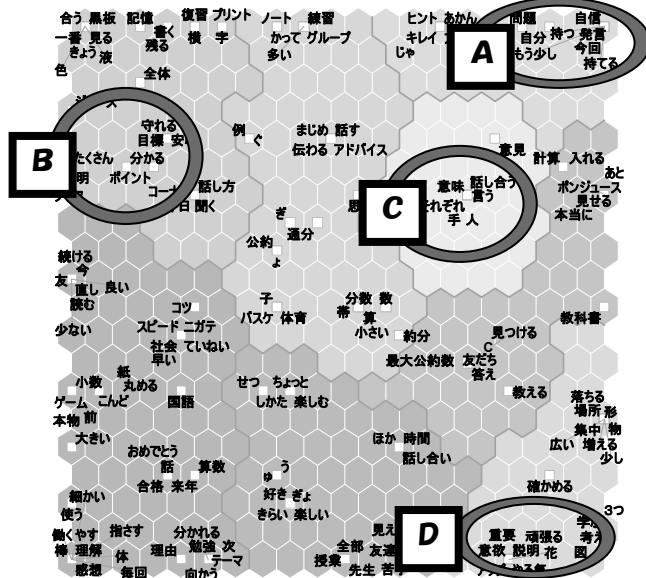
● かかわり合いにおける相手意識（検証観点4）



項目1の結果からは、実習Ⅱ後では、数学的な考え方が身につけてきた子どもが大きく増えていることがわかる。項目2では、表現する機会が全く増えなかったという子どもは実習Ⅱ後には0人となっている。項目3や4は、どちらも肯定的な回答の人数が増える傾向が見られ、かかわり合いの効用が読み取れる。

② 振り返りシートの分析 ～自己組織化マップ～

振り返りシートを分析するにあたって、テキストマイニングのフリーウェア（KH Coder）の抽出語分析結果を自己組織化マップに表す手法を選択した。



入力した文章データをもとに抽出語リストが作成され、全ての抽出語に対してグルーピング化がされる。抽出語同士の関係性が高い程、近い位置に配置される。

Aの○で囲った箇所の中身を見ると、
問題・自分・もう少し・持つ・自信・発言・今回・持てる
という抽出語が近い位置にある。自分と問題との関係性が深くなり、子どもの発言に対する自信が高まった。全体的に検証観点3を満たしていく兆しがある。

Bの○で囲った箇所の中身を見ると、
守れる・目標・安心・分かる・ポイント・コーナー
という抽出語の近い位置にある。授業中のポイント提示やかかわり合い等のコーナーにより、子どもの理解が深まり、授業目標を守る安心感へとつながった。

Cの○で囲った箇所の中身を見ると、
意味・話し合う・言う・それぞれ・手・人
という抽出語が近い位置にある。話し合いや挙手による意思表示を重ねたことで、子どもがそれぞれの人の発言の意味について考える機会が増えたと言える。検証観点4を満たす兆しがある。

Dの○で囲った箇所の中身を見ると、
重要・意欲・頑張る・説明・アップ・やる気・花
という抽出語が近い位置にある。自分の考えを説明する活動の重要性や意欲の高まりを感じているとわかる。検証観点4を満たす兆しがある。

V 成果と課題、プランの提案

1 成果

① 理論的構想図を作成することに意味がある
実践家の先行実践に理論的構想図を付け加えることで、具体的な研究構想ができ、様々な角度からの手立てが可能となった。理論的背景をもとに実践を積み重ねていく必要性を実感した。

② 学級づくりと授業づくり双方からの実践が重要
学級づくりの実践として行った道徳や学級活動の授業と、授業づくり実践である算数の授業とのつながりを子どもの姿から見出すことができた（検証観点1は満たされた）。学級づくりと授業づくりの双方からの実践が重要であるとわかった。

③ “子どもありき”重視のかかわり合いが必要
思考の場とかかわり合いの仕方の組み合わせを、子どもの実態に合わせて使い分けることで、高いレベルの表現力ではないものの、子ども自らが「算数的表現力」を発揮する場がいくつか生まれた（検証観点2～4が部分的に満たされた）。かかわり合いを取り入れる授業の第一歩として、授業者側の意識を“子どもありき”からスタートする必要性を感じた。

2 課題

① 全員の「算数的表現力」育成を目指して
「算数的表現力」が発揮されたと認められる子どもは、一部の子どもだけであった。検証観点3のように、全員が「算数的表現力」を発揮できたとは言えない結果となった。今後は、UD（ユニバーサルデザイン）の視点を取り入れた「算数的表現力」育成を目指す。

② 「算数的表現力」の更なるレベルアップを
今回の実践だけで子どもに「算数的表現力」が十分に身についたとは言えない（検証観点2～4を全て満たした表現は生まれなかった）。数学的な考え方を使い、

学力に関係なく、聞いた相手が納得できるほどの説明力の付いた表現が「算数的表現力」が理想的な形で発揮された状態である。今後は、表現スキルの指導も計画立てて行うことで、レベル向上を目指していく。

③ かかわり合い理論を追究し続ける

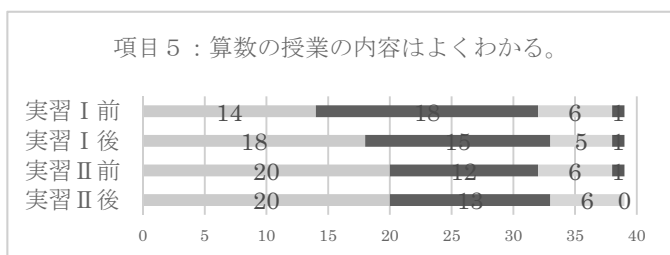
今回のかかわり合い実践は、一つ一つのかかわり合い理論を十分に追究せずに取り入れた面があった。そのため、上手く機能しなかったかかわり合いも見られた。今後は、かかわり合い理論の更なる追究を行った上で、実践プランを改善していく。

3 「算数的表現力」育成プランの提案

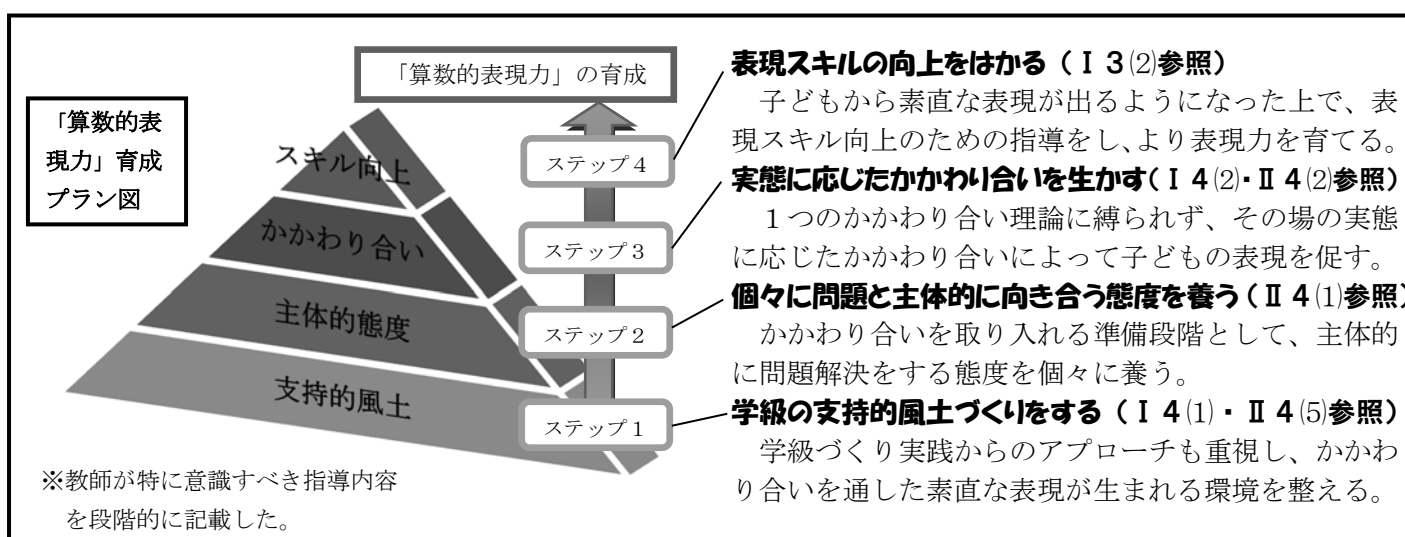
「算数的表現力」育成に興味をもった方へ向けて、本研究を通して見出した学力との関連と、経験の少ない若い教師でも実践できるプランの提案を以下に示す。

① 学力との関連

表現力育成の前に、子どもの学力を心配する教師もいるだろう。しかし、アンケート項目5の調査結果を見ると、学習の理解度が深まっていると言える。実習Ⅱ後の結果の「当てはまる」「どちらかといえば、当てはまる」を合算した割合は、平成26年度実施の全国学力・学習状況調査と比べても良い結果が出ている（実習Ⅱ後：82.5%、全国：79.6%）。理解度の深まりが起きた結果から、学力の向上も見込めると言える。



② 「算数的表現力」育成プラン



【付記】

理論的研究であろうと実践的研究であろうと、目の前の子どもを育てるという意味では根本は同じである。どちらか1つの側面の研究方法を絶対視するような研究姿勢を私は好まない。決して中途半端ではない、柔軟性を大切にしたい。純粋に良いと思ったものは取り入れる。その積み重ねが、理論と実践の往還や統一を促し、創造性のある研究を生み出していくと信じていた。

最後に、1年半のサポーター活動及び実習をさせて頂く中で、連携協力校の管理職の先生方や担任の先生を始め、教職員の皆様にあたたかくご指導をいただいたことに深く感謝するとともに、実践を進めるにあたりご指導をいただいた愛知教育大学教職大学院の鈴木健二先生、志水廣先生、倉本哲男先生を始め、諸先生方に厚くお礼を申し上げ、付記とさせていただきます。

【引用文献】

- (1) 外山滋比古『思考の整理学』,ちくま文庫,1986,p214
- (2) 中村享史・YME.『これで育つ! 数学的な表現力』,東洋館,2010,p1
- (3) 田中博史『子どもの思考過程が見えてくる 算数的表現力を育てる授業』,東洋館,2001,p117
- (4) 金本良通『[算数科・新しい授業づくり1] 数学的コミュニケーション能力の育成』,明治図書,1998,p80
- (5) 辰野千寿 編『学習指導用語事典』,教育出版,1987,p245

【参考文献】

- ・中原忠男『構成的アプローチによる算数の新しい学習づくりー生きる力を育む算数の学習を求めてー』,東洋館,1999
- ・森敏昭・青木多寿子・淵上克義『やわらかアカデミズム・<わかる>シリーズ よくわかる学校教育心理学』,ミネルヴァ書房,2010
- ・佐藤学『教育の方法』,放送大学叢書,2004
- ・西川純『クラスが元気になる!「学び合い」スタートブック』,学陽書房,2010
- ・原田信之・水野正朗『「学びの共同体づくり」論の授業技法化モデル』,岐阜大学教育学部研究報告,教育実践研究第10巻,179,182-187,2008
- ・志水廣『算数力がつく教え方ガイドブック』,明治図書,2006
- ・志水廣『言語力を育てる! 算数教科書の定義・定理(性質)事典 教えることと考えさせることを区別する』,明治図書,2013
- ・高田明典『コミュニケーションを学ぶ』,筑摩書房,2012
- ・J・ピアジェ『思考の心理学 発達心理学の6研究』,みすず書房,1968
- ・田中耕治『やわらかアカデミズム<わかる>シリーズ よくわかる授業論』,ミネルヴァ書房,2007
- ・片桐重男『楽しい算数科授業アイデア集成⑥<B問題解決編>一人一人の考えを生かす発表と話し合いのアイデア』,明治図書,1995
- ・鈴木健二『Series 教師のチカラ 道徳授業づくり 上達10の技法』,日本標準,2008
- ・鈴木健二『必ず成功する! 新展開の道徳授業』,日本標準,2014
- ・児玉徳美『言語表現とコンテクスト』,立命館文学 622, 144-133, 2011-07 等、以下省略。