

数学的な思考力・表現力を育成する授業実践

—ノート記述を基点とした授業改善に焦点をあてて—

M11E P 012

丹羽 佳奈子

1. 実践研究の目的

平成 20 年度・21 年度全国学力・学習状況調査の算数科の問題で、無解答率が高いものは記述式の問題である。また、平成 20 年度改訂学習指導要領解説において、「OECD（経済協力開発機構）の PISA 調査などの各種の調査からは、我が国の児童生徒については、例えば、①思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式問題、知識・技能を活用する問題に課題…中略…が見られるところである。」とあるように、国内調査や国際調査で、表現の中でも、特に記述表現に課題があることがわかる。そのため、日頃から数学的な思考力・表現力を育成する算数の授業を行う必要があると考える。

そこで、数学的な思考力・表現力を育成することを目標とした授業実践を行い、そこから授業を改善するための視点、要素を明らかにし、授業改善をする。

本研究では書く活動を取り入れた、学び合う授業のあり方を明らかにすると共に、授業力を向上するための授業実践とその授業改善の視点を明らかにすることを目的とする。

2. 実践研究の方法

まず、書く活動についての意義や役割を授業参観において得られた知見をもとに記述していく。実習は、半年間、毎週火曜日に、小学校第 6 学年において行った。授業参観では、ノート記述について焦点を絞り、ノート記述の内容、ノート指導、板書について考察した。そして、算数科の反比例の授業実践を 3 時間行った。授業実践の中の 1 時間を取りだし、

授業改善の視点を、子どものノートを基点として授業記録、板書を通して考察していく。

3. 実践研究の内容

(1) 算数科における書く活動

算数科に限らず、書くということは、自分の考えを見直すことができ、さらに、自分の考えを他人に伝えることができるようになるために大切なことである。さらに算数科では、問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく伝えたりする手段として、言葉や数、式、図、表、グラフを用いる。この方法によって、考えた過程を見ることができる。

(2) ノートに書き表すことに関する指導

教科書では、「算数マイノート」や「算数ノート」「ノートの達人」などと称し、ノートにはどのようなことを書けばいいのかを示している。項目としては、「学習した日」「問題」「どのように考えればよいかの見通し」「自分の考え」「友だちの考え」「まとめ」「学習感想」などを示している。例えば、「友だちの考え」については、「よいと思った友だちの考えや、これから使えそうな友だちの考えを書きます。」と示している。このように、ノートに書くことよいとされることを具体的に示している。これらの項目について教師が必要感をもち指導することが大切である。授業観察では、ノートに書き表すことに関する指導について次の点を見とることができた。

- ・間違いや、筆算を消さないこと
- ・子どもの考えには、推論の根拠があるということ

また、学習感想では、

- ・自分の考えが変わったきっかけや瞬間
- ・友だちの意見で良かったこと
- ・考えてみたいこと

を書くように指導が行われており、また教師が子どものノートを活用している場面も見ることができた。これらの知見をもとに自分自身の授業実践、そしてその授業の改善の方向性を明らかにする。

(3) 授業実践

数学的な思考力・表現力を育成するための教材開発をしていきたい。自力解決、比較検討の段階で、多様な考え方ができるものや、算数科特有の数、式、その他の言葉、図、表、グラフを適切に用いることができる教材などを考える。

①教材

反比例の授業を3時間行った。本単元では、比例ではない数量関係の例として反比例を知ることにより、比例そのものの理解を深めるといふねらいがある。そのため比例の学習と対比しながら反比例の意味や性質、式、グラフを学習し、積一定の数量関係を見つけることができるように指導する。

ここでは3時間目の授業を考察する。本授業での教材は、ねらいから比例と反比例の数量関係を含むものとした。教材は、視力検査で用いられているランドルト環である。ランドルト環は、直径7.5mm太さ1.5mmの円の一部が1.5mm幅で切れている環を5mm離れたところから見て正確に切れている方向がわかる能力を視力1.0とされている。円の切られている部分を x として、視力を y とおくと、 $y = 1.5/x$ の反比例の関係になっている。この数量関係を利用して、0.2mmのすき間を見分けることができるマサイ族の視力を求めるというものである。

反比例の本授業において、ランドルト環を用いた理由は、以下の2つである。

- ・言葉、式、表、グラフを用いて自分の考えを表現することができる教材であること。

- ・反比例の式 $y = a/x$ を計算して、解を求めるだけではなく、具体的かつ身近な課題を解決することを通して、ランドルト環の図から数量関係を見つけ反比例を用いて課題を解決する、つまり、算数を見つけ、算数を活用することができる教材であると考えたこと。

②授業の学習展開計画

本授業の展開を計画する際、観察実習において得た知見をもとに留意したことは、以下の2つである。

- ・板書には子どもの意見には名前を書くこと。
- ・ランドルト環の提示の仕方。

1つめは友だちの良い考えをノートに書き内化、内省できるようにするためである。2つめは、子どもがランドルト環を算数的な視点で見ることができるようにするためである。例えば視力とランドルト環の円の切れ目の数量変化を表のように掲示することである。これらのことをふまえて、次のように展開を考えた。

- 本時の課題である「マサイ族の視力をはかるう！」を把握する。
- 視力検査で用いられているランドルト環を知る。

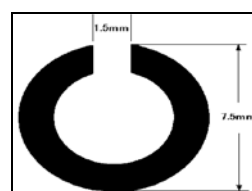


図.1 視力 1.0 のランドルト環

- マサイ族の視力を求めるためにはどのような条件、情報が必要か考える。
- ランドルト環の数量関係を整理する。
- 自力解決をする。
- 比較検討をする。
- 学習感想を書く。

4. 考察

(1) 授業改善の視点

ノート記述を基点として、授業改善の視点

を明らかにしていく。

①ノート記述と発問

ノート記述を、課題把握の内容と自力解決、比較検討の内容を量的に比較すると、課題把握に関係する内容が多くあり、自分の考えや友だちの考えを書いている部分が少ないノートが数例見られた。このことから、課題把握に片寄っていたことに問題があると仮定する。このことについて、授業記録をもとに検討する。

19:18

T62. あと、何が分かればいいかな。i)

S95. 視力が知りたいですね。

T63. 視力を知るために、どうするか。

S96. 20歳で0.2だから、

20:00

T64. どうでしょうか。みんな個々のすき間がだんだん大きくなっていったのわかる。

S97. うん。そこのすき間の幅。大きさ。個々の大きさがだんだん大きくなっていった。

T65. もう一回行って。

S98. 何て言えばいいのかな。そこの大きさ。ii)

S99. 空いてるところの大きさ

S100. そう空いてるところの、大きさ、大きさ広さ。ここの広さが分かればいい。

T66. みんなS54が言ってること分かった。もう一回説明してもらおうかな。

22:30iii)

S101. そのランドルト環のたぶん、視力が低下していくほど、ランドルト環の大きさが大きくなっていくから、その分だけ、そのすき間が広がる。から、視力が高ければ高くなるほど、そのランドルト環の隙間が広がっていくと思います。

T67. S55がいったこと、みんなわかった？

資料.1 授業記録

資料.1は授業開始から、19分18秒後の授業記録である。この授業記録を見ると、課題把握に片寄りがあったことについて次の点が

分かる。

i)子どもが解決の見通しができていない段階に下線部i)の問いを発している。

ii)2つの数量関係のうちの一つであるランドルト環のすき間について全員が分かるように説明がされていない。

iii)視力とランドルト環の切れているすき間の数量関係に着目するまでに22分30秒かかっている。

授業計画における課題把握の時間を12分と設定していた。この22分30秒に子どもが視力の値とランドルト環のすき間の関係に着目するまでには、マサイ族の年齢や、ジャンプ力など、視力を求めるためには必要のない話になっている。理由は、教師からの問いが明確ではなかった(i)ためである。そのため子どもが考えなければならないことが分かる教師からの明確な問いへ改善する必要がある。そこで、「ランドルト環と視力を使って、マサイ族の視力を求めよう。」を主発問として、課題把握の構成をする。

②ノート記述と板書

ノート記述では、課題把握の内容が全くなく、視力とランドルト環の数量関係を示す表から始まっているノートが数例見られた。これは、前述のように明確な問いの有無が要因であると考ええる。その他に、子どものノートの参考となる板書に課題があると仮定する。この要因を、課題把握までの板書をもとに検討する。

課題把握の段階での板書を見ると、重要なこと、そうでないことや、時間の経過の様子が分からないため、子どもはノートに書くべきことを選択することが難しい。それは字の大きさが、課題以外の内容の字は全て同じ大きさであることと区切ることができていないことの要因であると考ええる。

③学習感想とノート記述

資料.2は、学習感想である。学習感想を授業参観において得た知見を用いて学習感想を

分析する。

A 今日マサイ族の視力を調べました。最初は
どうやって求めればいいのかぜんぜん分からな
くなった ⁱ⁾ けど、みんなの一言ですぐに分か
りました。 ⁱⁱ⁾ マサイ族の人たちは、7.5 とい
うすごい視力だったのでびっくりしました。

B 今日はマサイ族の勉強をした。視力検査で
使うランドルトかんを算数の見かたで見ると ⁱⁱⁱ⁾
と反比例になっている事を発見した発見でき
てよかった。

C 今日は、反比例をしました。私は視力を求
めるために表をやりました。私は、 $x \times y = 1.5$
になる方法をしました。表をしなくても、20
から 0.2 に $\times 1/100$ なので、 0.075×100 を
すれば、同じになる方法もあったことを知り
ました。 ^{iv)} 今日はいろいろ分かってよかった
です。次ははっげんしたいです。

資料.2 学習感想

A i) は、課題把握において、混乱していた様子である。これは、授業者の発問が明確でなかったためである。また、子どもが何を疑問に考えているのかなど、児童理解ができていなかった。A ii) は子どもたちの発言をもとに他の子どもの学びが始まったことが分かる。A のノート記述を見ると課題把握では、板書の内容を全て書くのではなく、数人の子どもの意見を選んで書いている。ノートに書かれていることは、学習感想の「すぐに分かったみんなの一言」である。つまりこの子どもが大切だと感じたことである。教師と子どもの間のずれを埋めていくためには、教師の意図を明確にする発問と子どもの反応によってそれを変えていくことが大事であるが、その子どもの反応をノート記述からも見とることができた。

B iii) は身近な事象を算数的な見方をし、算数を活用して課題を解決したことが分かる。

C iv) は授業中発言することができなかったが、自分の考えた過程を示している。授業

中の発言がなくても、ノート記述に、考えが表れているので、授業中の子どもの活動を見られることが分かった。しかし C のノートでは、計算は多くされているが、自分の考えをまとめることができていなかった。それは、自力解決の時間を充分にとっていなかったことが分かる。

5. 研究のまとめと今後の課題

ここまで、授業実践の改善の視点を学習のノートを通して授業記録、板書、学習感想を考察した。そして、課題把握における発問など授業実践の課題を挙げた。これらのことを含め、授業改善を試みることを今後の課題とする。

6. 引用参考文献

- ・橋本吉彦他（2011）平成 22 年検定済『たのしい算数』，大日本図書。
- ・小山正孝他（2011）平成 22 年検定済『小学校 算数』，日本文教出版株式会社。
- ・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 平成 21 年 12 月』。
- ・文部科学省，国立教育政策研究所，（2008）『平成 21 年度全国学力・学習状況調査[小学校]報告書 平成 20 年 11 月』。
- ・中村享史（1993）『自ら問う力を育てる算数授業』，明治図書。
- ・中村享史（2002）『「書く活動を」を通して数学的な考え方を育てる算数授業』，東洋館出版社。
- ・二宮裕之（2005）『数学教育における内省的記述表現活動に関する研究』，風間書房。
- ・藤井斉亮他（2011）平成 22 年検定済『新しい算数 6 下』，東京書籍。