

学ぶ意欲を高め多様な考えを生み出す

算数科における教材研究

野崎 亮平（教育実践コース）

0 研究の概要

この概要は、本学教職大学院での3年間の研究を踏まえたものである。まとめると以下になる。

1年目：M1(2018.4~2019.3)
2年目：中国(2019.4~2020.1)
3年目：M2(2020.2~2021.3)

1年目は、子どもの主体性を引き出すことについて研究した。その後、大学院の2年目に中国へ約1年間、留学をした。そこで、多様性についての課題を感じ、2年目には、子どもの多様な考えを引き出すことへの研究へシフトした。そのため、概要においては、「問題と目的」が2度記載してある。

1 問題と目的①

私の課題意識は「主体的な姿を生む算数科における教材研究」である。その理由は2つある。1つ目は、学部時代の教材開発が上手くいかなかった経験。2つ目は、有田和正著『教え上手』の影響である。ここで有田は、教える技術の中でとりわけ重視したことは「材料」と「発問」の2つであると述べており、自分の教える技術を高めていくためには、「教材開発」の力を身につけることが重要だと思い、本研究に至った。

研究の目的は、算数科の教材開発において、「教材にどのような要素を組み込むことで意欲的な姿になるか?」「そもそもどのような観点で教材開発を行っていけばよいのか?」を明らかにすることである。

2 子どもの意欲を生み出す条件の観察（1年前期 附属新潟小学校）

問題意識を踏まえ、1年前期の附属新潟小学校での実習では、「子どもが意欲的に取り組んでいる教材の条件」について観察を行なった。すると教材に以下のような条件が含まれるときに意欲的な姿を見せることが分かった。

- (1) 子どもにとって身近な教材
- (2) 自由度の高い教材
- (3) ゲーム性のある教材

(4) 実験的な教材

(5) 子どもの誤認識を誘う教材

それぞれの教材がどのようなものかについて述べる。

(1) 子どもにとって身近な教材

子どもの日常生活に馴染みのある題材や日常の場面などがこれにあたる。このような、子どもにとって親しみを持てる教材を用いることで、学習におけるハードルが下がり、より身近なものに感じることができるのではないかと推測する。

(2) 自由度の高い教材

ドット図などの子ども一人一人が別々の考えを持てるような教材がこれにあたる。自由に考える楽しさや他人とは違うものを探そうとする意欲などによって、意欲的な姿を見せるのではないかと推測する。

(3) ゲーム性のある教材

クイズやゲームを交えた教材がこれにあたる。ゲームやクイズの楽しさから、意欲的な姿を見せると推測する。

(4) 実験的な教材

子どもが答えを見つけるような実験的な教材である。調べることや課題を解決することの楽しさから、意欲的な姿を見せると推測する。

(5) 子どもの誤認識を誘う教材

子どもが既習知識や直感を頼りに解くと間違えるような教材がこれにあたる。私が観察した中では、誤認識したことによって、子どもが「なぜ?」とより強く思っているように感じた。この子どもの強い疑問によって、意欲が引き出されたと推測する。

1年時の実践では、以上の5つが子どもの意欲的な姿を生むことが確認できた。

3 実践①（1年後期 上山小学校）

1年後期の上山小学校での実習では、前期の観察を踏まえ、実際に教材開発と授業実践を行なった。

- (1) 日常に近い場面を扱った実践（5年「分数のかけ算とわり算」）

〈作成した教材〉

3人でパーティーをすることになり、オレンジジュースを持ってくることになりました。
 A君は1L、B君は $\frac{7}{10}$ L、C君は $\frac{1}{2}$ L持ってきました。
 3人はそれを等しく分けることにしました。
 1人当たり何Lになるでしょうか？
 A君は怒った。「僕は〇L損してるじゃないか！」

〈教材の意図〉

この問題は「分数のたし算」「分数のわり算」「分数のひき算」と様々な要素が含まれた問題となっている。また、日常に近い場面の問題にすることで子どもの意欲を高めるように意図して作成した。

〈子どもの姿〉

赤字の部分子どもたちに提示すると、子どもは「なんで?」「あー、なるほど。」という声をあげて、この問題に取り掛かった。この姿は意欲的に学習している姿と言える。問題ではA君のみを求めようとしているが、子どもが主体的にB君、C君がどのくらい損得したのかを求めようとする姿があった。

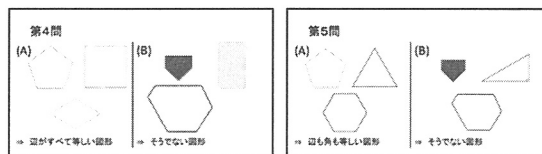
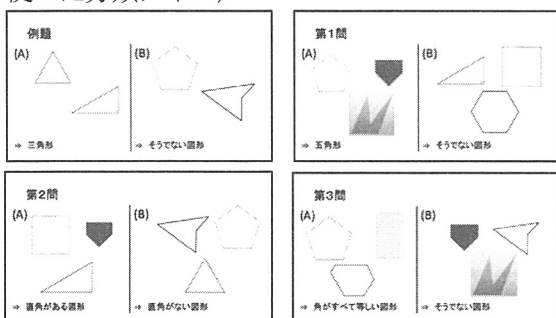
〈考察〉

日常にありそうな場面を問題に取り入れたことは意欲的な姿を生んだ要因と言えそうである。学校で扱う問題について「等分」する問題はよく見かけるが、その後損得を考えるなど「日常生活に近い考え方」まで考える問題はあまり見かけない。今回の損得を考える問題は子どもにとって「解き慣れてはいないがよく見かける事象」であったために意欲的な姿が見られたのではないかと分析する。この問題では、引く数と引かれる数の関係によって損得や計算を判断しなければいけないため、子ども同士が話しあって比較する姿や誤答している班も多く見られた。

(2) クイズを用いた実践(5年「正多角形と円」)

〈作成した教材〉

クイズ～法則を見つけよう～(パワーポイントを使った分類クイズ)



〈教材の意図〉

上のような教材を作成した。正多角形の性質の理解において「辺」と「角」の両方に目を向ける必要がある。本教材ではクイズ形式で「辺」と「角」の両方に自然と移行できるように意図して作成した。また、要素としては「ゲーム性」を取り入れ子どもの学習に対する意欲を高めるように心がけた。

〈子どもの姿〉

「第3問」において、教師が答えを出そうとすると子どもから「まだまだ。」「出さないでほしい」という声があった。

「第4問」において、正五角形、正方形を出した段階で予想できている子どもの姿が見られた。その後、右の図のようにひし形を提示すると、「あれ、違った。」という発言や考え直している姿が見られた。

〈考察〉

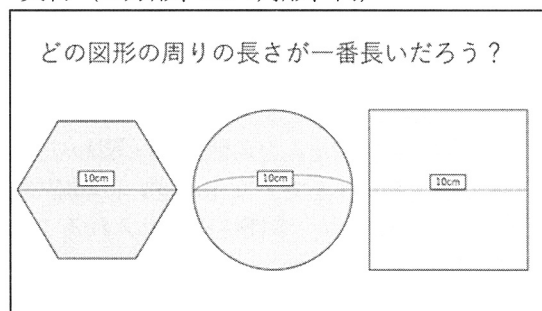
「第3問」における発言は、子どもの自己解決したいという意欲から出た発言であり、意欲的な姿だと言える。

また、「第4問」における発言は、答えを予測している姿であり、意欲的な姿だと言える。

(3) 実物を用いた実践(5年「正多角形と円」)

〈作成した教材〉

・実物(正方形、正六角形、円)



〈教材の意図〉

手元で操作して考えることができるように実物教材を用意した。

〈子どもの姿〉

実物教材を用いることで、正多角形と円を重ねて調べる子どもの姿が多く見られた。そのほかにも、紐を使って正確な長さを求めようとする姿や実物の周りに絵の具を塗って回転させ色のついた長さを測る子どもの姿も見られた。

〈考察〉

今回の周りの長さを調べる活動において、重ねたり測ったりする姿は、子どもが解決方法を考え主体的学ぶ姿と考える。

4 中国留学（北京師範大学珠海分校）

実践①において、子どもの意欲的な姿を生み出すための有効な手立てに関する成果も得ることができたが、私には漠然とした悩みが残った。自分が何を追究したいのかという疑問、“主体性”や“意欲”といった漠然とした研究課題、自己の教材観や教育観のブレなどがそれにあたる。

そこで私を大きく変えたのが、2018年9月に行われた、新潟大学と中国・北京師範大学による、交流事業である。そこで見た中国の授業が私の理想とする授業に感じられたからである。そこでは子どもが意欲的に発言し、子どもが積極的にディスカッションをし、まさに子どもが主体となった授業が展開されていた。そこから、私は、「私の研究のヒントが中国の教育現場にあるのではないか？」と考え、留学を決意した。

留学中には、日本と中国の教育の違いをいくつも確認できた。教員の意識の違い、教員研修の充実、子どもの明確な目的意識、充実した電子機器など、さまざまな違いがあった。しかし私が留学で最も学んだことは、そのような日本と中国の表面的な違いではない。私の多様性に対する意識の変容である。

それまでも私は、文化の違い、多様性については、理解できている方だと自覚していた。それは、小中学校で受けてきた道徳教育に起因する。つまり、知識としての異文化については、十分理解できていると自覚していた。

しかし、実際に留学をしてみると、言語だけでなく、話す口調、人と人との距離感・関わり方、考え方など、様々な面で、文化の違いに順応できずに悩むことがあった。多様性を受け入れること、異文化と関わることについては、自信があった。しかし、その私が実際に留学してみると、多様性についての悩みが尽きなかった。本当に多様性を受け入れる力を身に付けておけば、そのような悩みをもつことがないのではないかということが私の課題意識となった。

5 問題と目的②

2年時の課題意識は、「多様性を受け入れるにはどのような手立てが有効か？」である。しかし、「多様な考えを受け入れる」ためには、授業内で

多様な考えが出る必要がある。そのため、2年時の研究では、「多様な考えを引き出すためにはどのような手立てが有効か？」について実践研究を行うこととした。

6 実践②（2年前期 東山の下小学校）

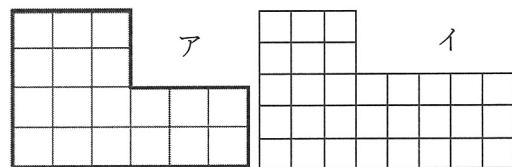
（1）4年「面積」

〈授業の概要〉

複合図形の面積の求め方を調べる活動を通して、多様な求め方があることに気づき、問題に応じて解き方を判断し面積を求めることができる。

〈手立て〉

①多様な考えを出させるための教材を提示する



本時では左のアのような図形を用いて導入する。教科書ではイのような図形を扱っている。アでは同じ図形を組み合わせて2で割る考え方が出ると予想する。教科書では、その考え方は扱っておらず、一般化できる（補助線を引いて分ける、はみ出たところを移動する、小さい長方形を引く）考え方のみが扱われている。この方法だと、子どもの考え方が分散しにくく、最後のまとめでも一般化した方法をまとめることができる。しかし、私は本時の複合図形の求め方においては、多様な考え方ができることに価値があると考え。同じ図形を組み合わせて2で割る考え方は複合図形の求め方の特殊型ではあるが、重要な考え方の一つである。今後の単元で扱う、台形の求め方ともつながる考え方である。そのため、教科書の図形ではなくアの図形を扱うこととした。

②具体物を使って操作活動をさせる。

上の①を切り抜いた図形を配布する。そうすることで、子どもは作業に取り組みやすくなると予想する。

③できるだけ多くの解法を考えるように求める。

①で述べたように、本時の教材は、子どもたちから多様な考えが生まれることを期待して提示したものである。しかし、子どもは一つの解法を見

付け出すとそこで満足してしまうだろう。そこで、子どもたちにできるだけ多くの考え方を問うことで、より多様な考えを引き出す。

④多様な考えの共通点を問う。

多様な考えの共通点を問う。こうすることで、全ての考えが共通して、「長方形の公式」を活用して解いていることに着目させる。また、考えを発表する際に、なぜその様な操作をしたのかを問う。そうすることで、全ての操作に共通して長方形に直しているということに着目させる。

〈構想した手立ての有効性〉

①多様な考えを出させるための教材を提示する

実際に子どもから7種類の考えを引き出すことができた。参観していた女性教諭からも「たくさん考え出していたよね。普通はあれほどたくさん出てこない。1時間の中であれだけたくさん出てきたのはすごいと思う。」という声もいただいた。

また、発表には出てこなかったが、二つの複合図形を組み合わせる考え方をしている子どもが2名観察することができた。この考え方は、教科書で扱っている図形では出てこない考え方である。この教材の成果と言える。

②具体物を使って操作活動をさせる

実際に、多様な考え方を引き出したことや二つの複合図形を組み合わせる考え方を引き出すことができたのは、この手立て②の成果である。

また、算数が苦手かつ普通の授業ではあまり発言しない子どもの考え方を引き出し、発表も行った。ノートに書いて考えることが苦手な子どもや操作して考えることが得意な子どもの考えを引き出すには有効な手立てである。

③できるだけ多くの解法を求める

一人が複数の考えを探している様子が見られた。普通の授業では、一つの考えが出て満足してしまう様子も見られる。本時において、複数見つけようとする姿が観察できたことは、この手立てが有効であったと考える。

④多様な考えの共通点を問う

子どもから共通点を引き出すことはできなかった。最終的に、教師が共通点を見つけさせ、まとめとした。

〈まとめ〉

今回の実践を通して、以下の3点が多様な考えを引き出すのに有効であるということが分かった。

- (1) 多様な考えが出るような教材の工夫
- (2) 具体物を用いた操作活動
- (3) できるだけ多くの解法を求めること

(1) 多様な考えを引き出すような教材の工夫
教材の工夫とは、教科書教材では出ないような考えを引き出せる教材の工夫である。そのために、教員は教材研究において、「教科書教材ではどのような考えが引き出せるか?」「子どもはどのような考えを生み出しやすいか?」「他にどのような考え方が引き出せるか?」「その考えを引き出すにはどのような教材が適切か?」などの視点から教材研究していく必要がある。

(2) 実物を用いた操作活動

実践報告で記したように実物を用いた操作活動は多様な考えを引き出すためには効果的である。子どもたちの発達段階に応じた実物教材を用いて、それを組み合わせたり切ったり、貼ったりするような操作する活動である。

(3) できるだけ多くの考え方を求める発問

私の実践では、「できるだけ多く考えてください。」と発問した。このように、子どもの意欲を引き立てるような発問によって、多様な考えを引き出せると推測できる。

7 今後の課題

大学院での実践では、子どもの学ぶ意欲を高め多様な考えを生み出す手立てについて明らかにできた。しかし、今回の実践で明らかになった部分は手立ての一部だと考える。今後も「子どもの意欲」や「多様な考え」をキーワードとして、それらを引き出せるような教材や実践を繰り返し行っていく。これが1つ目の課題である。

2つ目の課題は、多様な考えをどう扱うかである。授業において、たくさん考えを引き出すだけでなく、それをどのように価値づけるかも、今後の実践において研究していく。

また、私の研究の基盤となるものは、「多様性を受け入れる力を育成する」というところである。今後は、子どもの多様な考えを引き出すところから発展し、それらの考えを受け入れる力・判断する力を伸ばしていけるようにも、実践研究を行なっていきたい。