

算数科における各領域の基礎学力の定着と 数学的な思考力の育成について

～算数的活動を中心として～

西村 文成

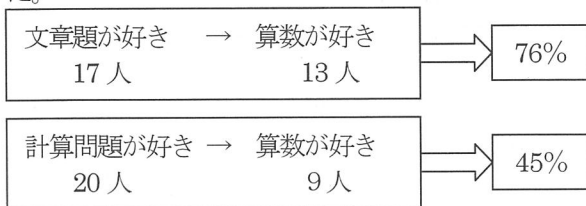
数学的な思考力を育成することで、ものごとを筋道立て、より論理的に考えることができるようになると考える。そのために算数科における各領域での基礎学力の定着を図る。その上で、一番つけたい力である筋道立てて考える力「数学的な思考力」をつけたいと考えた。丸暗記のように意味もわからず問題ができる状態よりも、論理的に理解できる演繹的な方法の方が良いように考えがちである。しかし、子どもの実態からは、とにかく「できる」状態になり、後から理論がわかってくると言った帰納的な理解の仕方をする子どももいる。算数科の基礎基本の定着と「数学的な思考力」にどのような関係があるか導き、今後の指導の指針となるように検証していきたい。

キーワード：算数的活動、数学的な思考力、教科書・ノート活用、基礎基本

1. 「数学的な思考力」の育成

論理的思考力、筋道立てて考える力、すなわち「数学的な思考力」の伸長を図ることが、算数科において学びの質の高まりにつながると考えている。では、「数学的な思考力」を伸ばすには、どのようにすればよいかである。

算数の学習を大きく分け、計算処理のように機械的にできるものと、文章題のように筋道立てて解いていくものとする。計算は児童たちの正答率が高く、文章題は低いという感覚が強い。児童にとって正答すると「わかる」「たのしい」と感じ、正答しないと算数が「わからない」「きらい」になるのではないかと考える。学級でアンケートをとったが、そのような傾向が見られた。



算数の文章題が好きという児童のほとんどは算数が好きである。論理的に考え、筋道立てて解くということが算数の楽しさにつながっていると思われる。

文章題が好きと言えるようになることで、「数学的な思考力」を伸ばせるのではないかと考え、文章題の領域を伸ばすことを研究の中心に置くことにする。しかし、形式的計算がすらすらできるということや算数に関する知識も、「数学的な思考力」につながる大切な基礎基本となる。そのためにも、まずは基礎基本となる形式的計算力や知識をしっかりと身に付け、「できる」「わ

かる」という気持ちを児童一人一人が持ち、算数科に取り組めるようにしなければならない。そして、この基礎基本の習得が、児童の「やる気」の継続につながり、難しい問題にも挑戦し続けると考えた。

算数科の基礎基本の定着を図りながら、「数学的な思考力」を育成したいと考えたのである。

2. 「数学的な思考力」を育成するために

子どもたちを指導していて気付いたことであるが、「わかった」と言っている、問題を解いてみると「できない」ということがある。これとは反対に、「できる」状態でも、どのように答えを求めたのか尋ねると説明できなかつたり、応用できなかつたりということもある。つまり、「わかる」が「できない」という状態や「できる」が「わからない」という状態が起こっている。このようなことがどうして起こるのか。形式的計算は、深い理解がなくても「できる」状態になる。逆に文章題のように、立式など答えの導き方が「わかる」状態であっても計算が「できない」ということが起こる。そこで、計算の意味を理解してからできるようにする演繹的な方法と、形式的にできるようにしてから意味を理解する帰納的な方法で「数学的な思考力」を育成しようと試みた。形式的計算が確実にできるようになることと、計算の意味を理解することが重要なのである。この2つは、関連しているといえる。どちらかが欠けると、前述したような「わからない」「できない」状態が起こってくるのであろう。児童一人ひとり理解の仕方が違うので、両方とも必要であると考えた。

具体的な取り組みとしては、算数的活動をしっかりと取り入れること、教科書・ノートを活用すること、文章題に挑戦することである。

2. 1. 算数的活動を通して理解を深める

算数的活動とはどのようなことか。新学習指導要領・算数科には、下記のように表記されている。

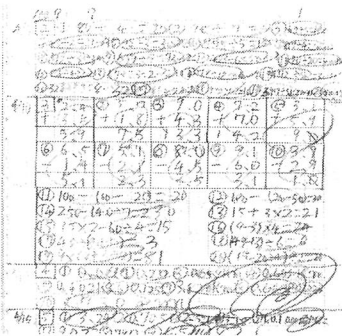
表す、比べる、見付ける、作る、分解する、具体的な場面に結びつける、見当をつける、測定する、敷き詰める、説明する、調べる、作図する、判断する、かく、活用する、問題を解決する (16種類)

算数的活動を通して、児童が経験的・体験的に理解を深めることができるように心掛ける。

2. 2. 教科書・ノート活用

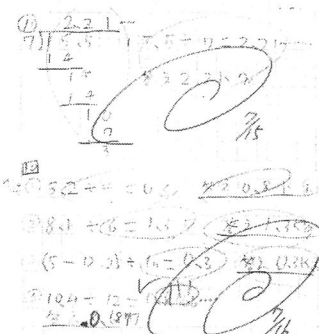
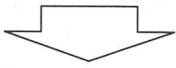
教科書に沿って授業を計画する。「教科書で教える」のが良い。系統性が安定する、児童が家でも復習しやすいなどが利点としてあげられる。もちろん、学級の実態に合わせて、順序を入れかえたり、投げ入れ問題を加えたりするなど、自分なりの工夫はする。教科書の挿絵を活用するだけでなく、算数的活動もしっかり取り入れ、授業を組み立てるようにする。

ノート指導もする。きれいなノートを作っていくことは大切である。後で、ふり返ることができるようにするためである。学習内容や自分の考え方が、見やすくまとめられていなければならない。そのために、目付やページ数を入れること、余白を大胆に取ること、丁寧に書くこと、を指導する。見やすいノート作りをすることが、筋道立てたわかりやすい考え方をノートに記すことにつながると考えたからである。



K君のノート

4月には、詰めて書いているので、余白がない。



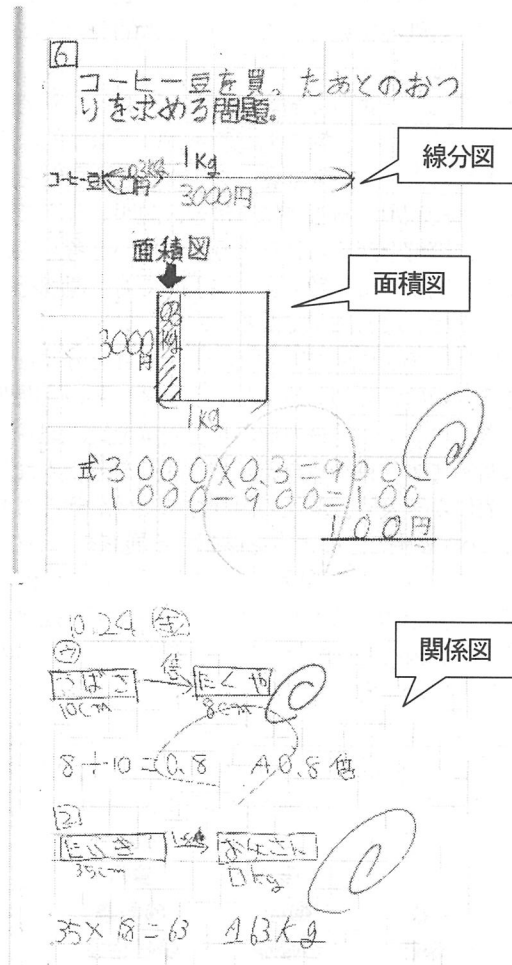
7月には、ゆったりと書けるようになった。

見やすい上に、間違い直しを書き込める。

2. 3. 文章題に取り組む

教科書には、各単元の最後に文章題がある。そこでは、必ず問題の場面をイメージさせるために「なんのmondaiですか?」という発問をする。問題文から「何がどれだけあって、どうするのか」「何を求めるのか」といったことを読み取らなければならない。読解力をつけなければならない。

場面をイメージできたら、ノートに絵や図や文などで、わかりやすく描き表すようにする。隣の子と見せ合いわかりやすく描けているか確かめる。この算数的活動をできる限り入れるようにする。線分図や面積図、関係図や言葉の式といった表現の仕方が出てきている。



複雑な文章題にも挑戦する。教科書に出ている文章題の単元で、粘り強く、筋道立てて考える機会とした。難問を投げ入れることで、意欲をかき立てよう試みる。

文章題への取り組みを通して、「数学的な思考力」をよりしっかりと育てていきたい。

2. 4. 基礎基本の習熟

算数的活動を通して、理解を深めたことを定着できるように習熟しなければならない。それが算数科における基礎基本となる。身に付けられた基礎基本が、「数

学的な思考力」の育成において重要な要素となる。

授業の始めに5分程度前時の復習をしたり、授業の終わりの5分程度で学習内容の問題集を解いたりすることで、習熟を図る。

3. 単元の実際

3. 1. 変わり方のきまり

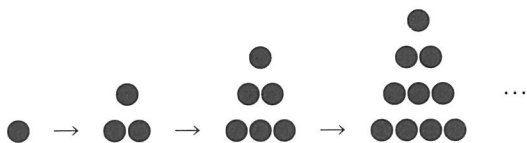
「変わり方のきまり」は、簡単な場合をもとにして関係をとらえたり、値を変化させて変わり方を調べたりすることで、問題を解決できるという単元である。変数を決め、その変数に簡単な数値を順序よくあてはめることで、対応する変量の値を求めて表に表すことで、変化の規則性を見付けるといった関数的な考えにつながっている。

問題をきちんと読んで題意をつかみ、じっくり考える機会を取ることで、きまりに気付かせ、「数学的な思考力」を育てたい。ペア学習やグループ学習などを取り入れ、表を利用するよさに気付き、説明し合うことでお互いに理解を深められるようにしたいと考えている。子ども同士による教え合いによっても、理解を深めるきっかけとなるはずである。

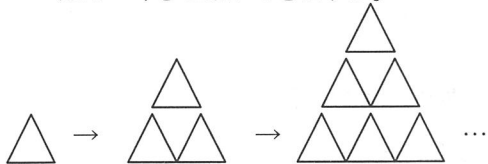
第1時は、「6回折って広げると、折り目で分けられた長方形の数はいくつあるでしょうか？」という問題であった。ここでは、長方形の紙を児童全員に配り、実際に折って折り目の数を確認する活動を取り入れた。それを表にかき表し、変化の規則性に気付かせることで、表にかき表すことのよさを確認する展開をとった。類似問題の「5だんの階段をつくるには、ひごが何本必要ですか」を考える場面では、ノートに図を描きながら確認し、表を完成させていく。そして、「70本のひごでは何段かを考えさせた。

第2時は、下のような問題である。

- ① ご石を下の図のように、順にならべていきます。7だんでは、ご石がいくつになるでしょう。



- ② 同じ長さのひごを使って、下のように三角形を作っていきます。ひごが63本あるとき、何だんつくることができますか。



既習事項の表をかいて考えることをいかし、問題解決することを伝える。そして、習得させるために、問題

をたくさん解く。5問の問題を用意しているが、各自の進度に合わせて解き、4人グループで解き方を説明し合うようにした。

第3時は、第2時でした問題の答え合わせをグループ学習を中心として行った。

まずは一斉学習で、表をかいて変わり方を調べるとわかることを理解し、類似問題で定着を図り、グループ学習で理解を深めるという形で単元を組み立てた。

3. 2. 同じものに目をつけて

「同じものに目をつけて」の単元では、同じものに目をつけて差し引いて考える（相殺）問題と、同じものに目をつけて置き換えて考える（置換）問題を学習する。これらの問題は、物事を単純化して考えていくのに良い問題である。3要素2段階の問題を解く課題である。ここでは、既習をいかしながら相殺や置換の考え方をを使い、数量関係を単純にして解くことができるようにする。

また、問題を解かせるときには、図や線分図をしっかりと活用して考えて行くことを指導する。問題から読み取れる要素の関係を分析し、それを図や線分図に表すことで把握しやすくなるはずである。そこで、差し引いたり、置き換えたりする考えを用いることで関係の単純化を図ることができる。問題分析・関係把握→単純化という問題解決の手法を身につける上で、図や線分図をしっかりと描けることがポイントになる。

第1時では、相殺の考え方を学ぶ。類似問題も準備し、児童が理解しやすいようにしたい。同時に、絵や図などをノートに書き表すことで問題を把握しやすくなるようにする。

第2時では、置換の考え方を学ぶ。教科書の2問に加え、ステップを細かくするために、2問類似問題を用意しておく。

第3時では、習熟を図るため問題集やプリントで類似問題を解く。置換の考え方をいかす意味で鶴亀算の問題も用意する。習熟はグループ学習を中心として学習を進める。

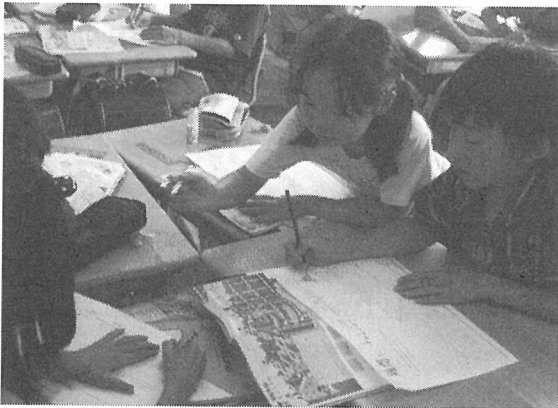
第4時は、学習のまとめとし、できなかった問題や間違えた問題を中心に復習の時間としている。

問題の場面をイメージすることが重要であると考え、ICTを活用し、視覚的にわかりやすくなるようにした。児童の絵や図をICTを利用して全体に紹介することで、思考を広める。

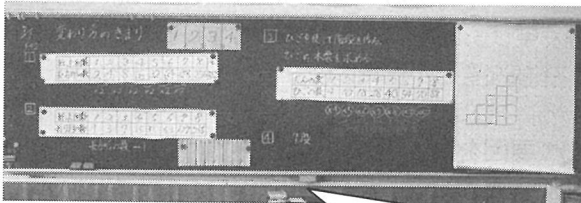
4. 単元の考察

「変わり方のきまり」の第2時の授業の終わり頃に、難問に挑戦しようと言ってプリントを配り、取り組んだ。予定よりも時間が短く、答えを合わせるころまでいかなかった。そこで、続きを家でやってみるよう指示した。しかし、休憩時間になっても必死で解き

続ける児童がたくさんいた。それだけでなく、翌日の算数の授業では、たくさんの児童が5問すべての問題を解いてきていた。なかには、おうちの人といっしょに考えてきたと言う児童もいた。文章題に意欲的に取り組む姿勢が見られた。難しい問題であればあるほど、子どもたちは、夢中になって取り組むものであることがわかった。そのときに、友達やおうちの人などといっしょに取り組めると、なおさら楽しく取り組めるようである。



また、既習をいかし、表にかいて考えている児童が多く見られた。児童どうしでの教え合いでも「表をかいて考えたらわかるよ」とヒントを与えていた。



一斉学習 → 個人思考 → グループ学習 → 全体思考

「同じものに目をつけて」では、図や線分図を積極的に活用するように指導した。図に表すことで視覚的にわかりやすくなるからである。児童は、線分図、関係図、言葉の式など工夫して解こうと試みていた。さまざまな児童が考えた図を、書画カメラによってほかの児童に広めていった。図を描くことで理解を助けることができている児童がいた反面、図をきちんとかくことができない児童もいた。

5. 成果と課題

文章題に意欲的に取り組むことができる児童が増えたように感じられる。問題集を解くときには、とても集中できている。算数のあらゆる問題に意欲的に挑戦している。

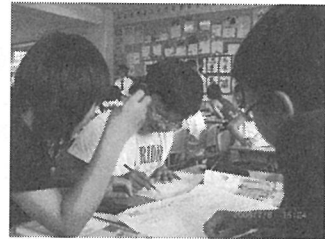
ノートをゆったりと余白をとってかき、考え方がわかるように、図や筆算をかき込むことができる児童が増えてきている。余白をとることで、思考過程をその余白に書き込むことができる。筋道立てて考えようと

しているのである。また、赤鉛筆を有効に利用している児童も増えてきた。学習のポイントや間違い直しなどで、赤鉛筆を活用できるようになってきた。見やすくきれいなノート作りを意識する中で、自分なりに重要な事項を考えているのである。教科書に赤鉛筆で書き込んで着る児童も見られた。

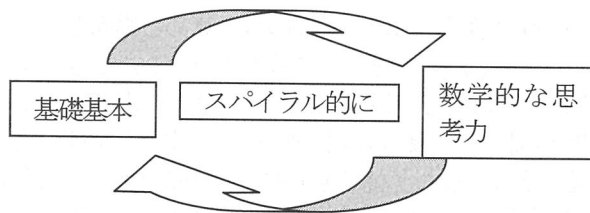


赤でポイントの書き込みをする

一方で、まだまだ基礎基本の定着が十分でない児童もいる。線分図が書けない、立式ができない、説明が苦手といった児童もいる。教師がくどくどと説明すればするほど、首をかしげることが多いから、グループ学習をしっかりと活用すべきだと考えている。その方が、理解できている児童にとっても、理解できていない児童にとっても良い算数的活動の場となる。子ども同士のコミュニケーションも生まれる。お互いに関わり合って学びを深めることができる。



基礎基本がしっかりと身に付いていないと、「数学的な思考力」も深まっていけないように感じられた。算数科の基礎基本と「数学的な思考力」の両方がスパイラル的に育成することが重要であろう。



今後は、さらにしっかりとした検証を伴った研究を進め、児童の論理的な思考力を高めることにつながる「数学的な思考力」を算数科で追究していきたい。

参考文献

「学び」から逃走する子どもたち	佐藤 学 著
数学的な思考力の具体化と指導	片桐重男 著
教えないからわかる向山型算数	向山洋一 著
東大合格生のノートは必ず美しい	太田あや 著
平成20年版小学校学習指導要領 全文と改訂のピンポイント解説	寺崎千秋 編