

算数・数学をともに創り出そうとする子どもを育成する算数科授業

結城 和夏

1 はじめに

(1) 研究テーマについて

本校の研究テーマは「他者を楽しみ続ける子どもの育成」であり、「他者を楽しみ続ける子ども」を目指す子ども像と設定して研究を続けてきている。算数科ではそれを受けて、算数科における研究テーマを「算数・数学をともに創り出そうとする子どもの育成—メタ認知を働かせる学習活動と評価を通して—」と設定した。算数科は「身に付けなければならないこと」が、わかりやすい教科であるがために、技能や知識を習得させることを重視する授業になってしまうことがある。しかしそれでは他者を楽しみ続ける子どもの育成にはつながらない。ただ単に知識・技能を習得させるのではなく、「学びの実感を伴う算数科の授業」を構成することが求められる。その為に重要であると考えたのが、児童がメタ認知的活動（自らの学習をモニタリングしたりコントロールしたりしていく）を通して学習を展開していくことである。しかしそのためには児童自身がそこで活用できそうなメタ認知的知識を身に付けておく必要がある。このメタ認知的知識の中の方略に特に大きく関わってくるのが数学的な見方・考え方ではないだろうか。既習や生活体験を活用しようとしたときに、数学的な見方・考え方が身に付いているかいないかでは、活用できる内容が大きく異なってくる。そこで本単元では関数の見方を大切にした授業づくり意識して単元を構成した。

(2) 関数の考え（方）を大切にした授業づくり

関数の考え（方）とは、一方の数量を決めれば他の数量が決まるかどうか、あるいは、一方の数量は他の数量にともなって一定のきまりに従って変化するか、というような見方で二つの数量の関係をみていくものであり、関数は元々2量を関係づけて見る見方である。となると、事象の変化や運動を考察しようとするれば、必然的に我々は関数の考えで事象を見ることになる。今回の改訂では事象の変化や関係を捉える力の育成が一層重視され、二つの数量の関係を考察したり、変化と対応から事象を考察したりする数学的活動を一層充実するために、従来の「数量関係」領域の考え方をいかずものとして、C「変化と関係」領域は、上学年に設けられた。この領域の内容は、中学校の「関数」領域につながるものであり、小学校段階で「関数の考え（方）」を身に付けることの重要性を示している。子どもたちは数と数の間にある関係を見つける

ことやきまりに沿って数を並べることを「気持ちが良い」「美しい」と感じている。実際これまで授業をする中でも、バラバラに提示された数を「並び替えたい」と発言したり、九九表の並びを倍数の見方で見ようとする姿が見られた。つまり「関数の考え(方)」そのものは子どもたちの中にすでに備わっているものであると考えられる。とすると、低学年の子どもたちにもすでに「関数の考え(方)」は備わっているものと考えられる。そこでまず、第2学年の「かけ算(1)(2)」の学習で子どもたちの中にある「関数の考え(方)」を意識化させ、それをもとに本単元を構成することを考えた。

(3) 算数日記について

学習評価は、学校における教育活動に関し、児童生徒の学習状況を評価するものであるが、教師が児童生徒の学習状況を的確に捉え、指導の改善を図るとともに、児童生徒が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようにするために活用する必要がある。自身の学びの過程を振り返り、評価・改善する際には、それをメタ的にとらえる行為が重要となる。そこで、第2学年において自己の学びをメタ的にとらえ、自ら活用することのできるメタ認知スキルの素地を養うために、「算数日記」を作成することで、児童が自身の学びを省察する機会を保障すると同時に、指導者の見取りにも活用できるようにしたいと考えた。視点は以下の4つである。

- ・本時の学習のポイント【算数の内容に関する項目】
- ・本時にいかせた既習や生活経験について【算数の内容に関する項目】【メタ認知に関する項目】
- ・いいなと思った友だちの考え【メタ認知に関する項目】
- ・もっと知りたいことや生活でいかせそうなこと【算数の内容に関する項目】【メタ認知に関する項目】

2 授業の構想

(1) 単元「九九のきまりを見つけていかそう（「かけ算(3)」学校図書2年下）

(2) 単元デザイン

第1学年では、加法の意味について理解することや、その計算の仕方を考えることを指導してきた。また、第2学年では、数のまとまりに着目し、数を2ずつ、5ずつなどの同じ大きさの集まりにまとめて数えることを指導してきている。第2学年のかけ算(1)では、乗法が用いられる実際場面を通して、乗法の意味について理解できるようにした。かけ算(2)では、この意味に基づいて乗法九九を構成したり、その過程で乗法九九について成り立つ性質に着目したりするなどして、乗法九九を身に付け、1位数と1位数との乗法の計算が確実にできるようにするとともに、計算を生活や学習に活用する態度を養った。本単元ではそれらの既習をいかして、1つの数を他の数の積としてみるなど、ほかの数と関係づけてみたり、乗法に関して成り立つ簡

単な性質について理解したり，数量の関係に着目して計算の仕方の工夫を考えたりする。九九の性質を理解したり数量の関係に着目して考えたりすることは，第3学年の多数桁の乗法や除法の学習の素地となるものであり，関数の考え（方）の育成につながるものである。そこでまず，第1次ではかけ算九九の表を活用したゲームをすることで，乗法に関して成り立つ簡単な性質（交換法則）について理解したり，九九の変化のきまりについて考えたりする。第2次ではある形に並んだ●の数を，乗法を用いて表したり，個数を求めたりする。分け方によって，色々な式で表すことができる。また発表された式からどう分けて考えたのかも話し合う。まとまりに注目して分けたり，まとまりにしたりすることで九九が活用できることに気付けるようにする。第4次は九九で模様作りを行う。美しい模様をつくったり，同じ模様ができている理由を考えたりすることで，九九の規則性に気付けるようにする。

(4) 単元の目標

- 乗法のきまりを用いて乗法九九を構成したり，被乗数，乗数，積の関係や交換法則を理解することができる。 【知識・技能】
- 九九表を観察して，乗法についての性質を見出したり，簡単な2位数と1位数の計算について，乗法のきまりをもとに考えたりすることができる。 【思考力・判断力・表現力等】
- 乗法のきまりや，九九表を活用して，模様作りやゲームを工夫して楽しみ，生活場面にいかそうとしている。 【主体的に学習に取り組む態度等】

(5) 題材計画 全6時間

| 次 | 時 | 活動の内容 | 教師の働きかけ | 期待する児童のメタ認知的知識例 (主に方略に関するメタ認知的知識) |
|---|---|--|--|---|
| 一 | 0 | ○サイコロゲームをする。 1 サイコロを60回ふる。 2 集計を表とグラフにまとめる。 | ○本単元と資料の整理の単元で活用できるようなゲームを設定する。 | ・グラフにすると数えやすいな。 ・表を見るとかけ算で得点が求められそうだ。 |
| | 1 | ○かけ算九九の今日の秘密(交換法則) 1 ビンゴで有利になる数を考える 2 なぜ同じになるのか考える 3 九九ビンゴをする | ○加法とつなげて考えたり，図をかいで説明する活動を行ったりすることで，交換法則のきまりに気付けるようにする。 | ・同じ答えになる数があるのは，かけ算は式が入れ替わっても答えが同じというきまりがあるからだ。 ・図にすれば，なぜ同じになるか説明できる。 |

| | | | | |
|-----------|---|---|---|--|
| | 2 | <p>○かけ算九九の表の秘密(関数の見方)</p> <ol style="list-style-type: none"> 九九表数当てゲーム(横の見方) 九九表数当てゲーム(縦の見方) 九九表数当てゲーム(ななめの見方) 九九表数当てゲーム(段と段をたす見方) | <p>○他の段でも成り立つか、共通点はないかを問う等、関数の見方につながるように指導言を工夫する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・2の段は2ずつ増える階段だったからこの□は8だ。 ・3の段は3ずつ増える階段だったからこの□は12だ。 ・5ずつ増えているからこれは5の段だ。 ・2の段と3の段をたすと5の段になっている。このきまりはほかの段でも使えるのかな。 ・かける数の関係でも同じことができそうだ。 |
| かけ算九九を使って | 3 | <p>○数の求め方を考えよう</p> <ol style="list-style-type: none"> 階段型のチョコレートの個数を考える。 凸型のチョコレートの個数を考える。 凹型のチョコレートの個数を考える。 | <p>○まとまりに注目して分けたり、まとまりにしたりすることで九九が活用できることに気付けるようにする。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・まとまりに注目して分けたらかけ算で計算できそうだ。 ・まとまりにしてから引くと、かけ算で簡単に計算できそうだ。 |
| 九九をこえたかけ算 | 4 | <ol style="list-style-type: none"> サイコロゲームの得点を計算しよう。 本時の課題を知る。 先生の得点を計算しよう。 12×6の得点の求め方を考える。 回数の書き忘れについて再度計算する。 自分の得点を計算する。 本時のまとめをする。 | <p>○簡単な2位数と1位数の計算について、乗法のきまりをもとに考えることができるよう、指導言を工夫する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・前にやった2の段と3の段をたすと5の段になっているきまりが使えるそうだな。 ・前にやったかけられる数とかける数を入れ替えても答えは同じというきまりが使えないかな。 |
| 深めよう | 5 | <p>○九九でどんな模様ができるかな</p> <ol style="list-style-type: none"> 円上にある答えを直線でつなぐ。 気付いたことを交流する。 | <p>○模様ができるのは九九にきまりがあるからだといふように、指導言を工夫する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・前にやった2の段と3の段をたすと5の段になっているきまりが模様になっている。たしたら10になる段が同じ模様だ。 ・同じ数ずつ増えるきまりがあるからきれいな模様ができるんだな。 |

(5) 本時の目標

○簡単な2位数と1位数の計算について乗法のきまりをもとに考えることができる。

【思考力・判断力・表現力】

(6) 提案問題

乗数と被乗数が2位数になるかけ算を同時に扱ったことは、関数の考え(方)を身に付けることにつながったか。

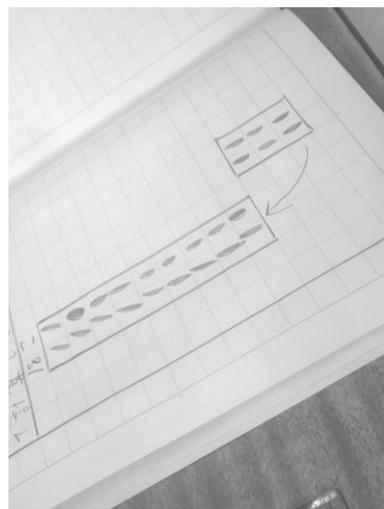
(6) 学習過程

| 学 習 活 動 | 指 導 の 意 図 と 手 だ て | 評 価 の 観 点 と 方 法 |
|---|---|--|
| 1 サイコロゲームの得点を計算をしよう。 | ○ かけ算九九を活用して問題を解くことができるよう、「資料の活用」の学習を活用してサイコロゲームをし、点数を記録しておく。 | ●九九を用いれば得点を求めることができるという予想を立てることができるか。 (発言・記述) |
| 2 本時の課題を知る。 | | |
| くふうしてとく点を計算するほうほうを考えよう。 | | |
| 3 先生の得点をくふうして計算しよう。 | ○ 12×6に組み合わせ可能な九九をいくつかあげることで、学習活動4の際に既習の活用に気付けるようにする。 ○ 分配法則や乗法のきまりを活用して得点の求め方を考えることができるよう指導言を工夫する。 ○ 提示の仕方や順番を工夫することで、関数の見方が身に付くようにする。 | ●乗法のきまりを元に考えることができるか。 (発言・反応・ノート) |
| 4 2×12の得点の求め方を考える。 | | |
| 5 得点ごとの回数が増える場合について計算の仕方の工夫を交流する。 | | |
| 6 本時のまとめをする。 | | |
| 九九より大きい数のかけ算をするときには、分けて考えたり、わかりやすいまとまりにして計算すると良い。 | | |
| 7 算数日記を書く。 | ○ 学習の中で考えたことや、自分の思考に影響を及ぼした、友だちの考えについて算数日記に書くことで、学びを省察する。 | ●九九のきまりの活用について気付いたことを説明できているか。 (記述) |

3 授業の実際

本時は第3次の「九九をこえたかけ算」に位置づけられる。教科書ではまず乗数が2位数になる計算について取り扱った後、次時で被乗数が2位数になる計算を取り扱

うようになっているが、本時では同時に二つの計算について取り扱った。これは、同時に取り扱うことで分配法則や乗法のきまりについて、より理解が深まると考えたからである。問題場面としてサイコロゲームの得点を計算するという問題場面を設定した。まず始めに 2×12 を取り扱ったところ、児童は既習を活用して 2×9 と 2×3 の答えを合わせると 2×12 の答えと同じになることに気付いていた。ここでほかの組み合わせ、例えば $2 \times 6 + 2 \times 6$ 等を出させたいと考えていたが、切り返し方がうまくいかず、 $2 \times 9 + 2 \times 4 - 4$ 等、間違っではないけれども計算が複雑になるものが出てくるという結果になり、無理矢理軌道修正する形になってしまった。これは、 $2 \times 9 + 2 \times 3$ が出た段階で書かせたアレー図の中で、意図と異なるものを取り上げてしまったことが原因であると考えられる。写真のノートに書かれているようなものを取り上げることができていたら、様々な分配法則に関わる式を自然に引き出したのではないかと思われる。次に取り上げたのが 12×2 である。これはかけ算の、かけられる数とかける数を入れ替えても答えは同じという考えを引き出すのと同時に $12 \times 2 \cdot 12 \times 4 \cdot 12 \times 6$ の答えが 2 倍 3 倍になっていくという関数の考え（方）を引き出したという意図もあった。しかし、磁石を二個ずつ出すという手立てが、逆に同じ数を足していけばよいという考えに導くこととなり、十分に関数の考え（方）に触れたとは言えない展開になった。また $12 \times 4 - 12$ という考えも出てくるなど、 2×12 の段階できちんと押さええていなかったことで考え方をより複雑にして見せたかった関数の考え方を見えにくくしてしまうということも起きた。まとめとして児童に活用した考えを聞いたところ、かけ算と足し算の関係性や分配法則、同じ数ずつ増えるという考え方は出てきたものの、2 倍 3 倍になっていくという考え方は出てこなかった。



4 成果と課題

単元計画の中で本時につながる場面で必要なことをきちんと抑えておくこと、どの数をどのタイミングでどのように出すかが関数の考え方に気付かせる際には重要になることを実感として感じる授業となった。ただ、児童に毎回授業後に書くように設定していた算数日記の中には、2 倍 3 倍の考え方に触れているものや、既習が新しい学びにつながることへの気づきについて描かれたものもあった。そのような声をいかして今後の教材研究につなげていきたい。