

本質に根差した深い学びを目的とした授業づくり

～第2学年 かけ算の性質の発見とその活用を通して～

磯野 高*

本研究の目的は、算数科の本質に根差した深い学びを目指してどのように授業づくりをおこなえば良いのかを明らかにすることである。なぜなら、現行の学習指導要領では「主体的・対話的な深い学び」の視点から授業改善が行われているものの、深い学びに至らないという課題があるためである。また、低学年の算数の授業は日常生活や社会の事象を数学化する学習過程がイメージされがちで、低学年における深い学びの授業事例は少ない。

本研究では、第2学年「かけ算の九九づくり」の学習を通して、5の段の学びを足場にして他の段に拡張し探究的な学びを行うことで、かけ算の性質を数学的事象とした本質に根差した深い学びの姿があるかどうか質的に研究した。その結果、2の段の性質の発見・活用をするときに、かけ算の性質を統合的・発展的に考察する子どもの姿が見られた。そのため、このような学びによって低学年からも数学的事象を対象とした深い学びをおこなうことができると示唆が得られた。

Key Words 深い学びの過程 かけ算の性質の発見と活用

1. はじめに

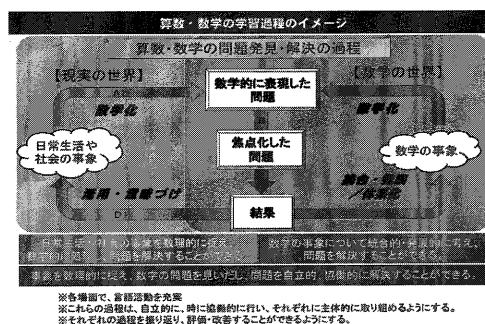
現行の学習指導要領(2017)で「主体的・対話的で深い学び」の視点から授業改善が示され、全国的にもこのテーマに沿った研究が進められている。この3つの視点は同時達成であるのにも関わらず、導入されて以降、児童の姿として見取りやすい主体的・対話的な姿に注視して実践が進められ、深い学びにつながらないという課題がある。

また、導入後、コロナによって学校の学習形態も大きく変化した。対話や多くの協働的な活動が制限され、ポストコロナに向けてますますデジタル化が進められている。このような学習形態の変化は、本来、子どもの資質・能力の向上を目指したものであるが、授業改善とどのようにつながるのか具体化されていない。このような現状の今だからこそ、教科の本質に根差す深い学びを目的として授業デザインすべきだと考える。

本研究では、特に算数科の本質に根差した深い学びの姿を目指して、どのように授業づくりをおこなっていけばよいのかを明らかにしていくことを目的とする。

*岡山大学教育学部附属小学校

2. 算数科の本質に根ざす学び



【図1 算数・数学の学習過程，文科省(2017)】

学習指導要領に示された上記の図は、二つの学習過程が想定されている。

- ①日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する問題解決の過程
- ②数学的事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり、体系化したりする、という問題解決の過程

一般的に小学校で想定されている算数の問題解決は、日常生活から数学化する①が中心で、②についてはあまり進んでいない。学校現場でも①をイメージして授業づくりをしている場合が多く、数学的事象を数学化する実践研究の事例は少ない。特に低学年では、数学的事象を数学化する授業づくりは見受けられない。

しかし、深い学びは「習得・活用・探究」という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすること」(文科省、2020)とあるように、②の統合・発展/体系化させる過程が欠かせない。数学的な事象を統合・発展させる過程はどの段階における子どもにとっても必要であり、早い段階から数学的事象を数学化する経験を積み重ねることが望ましいと考える。

3. かけ算の性質の活用・探究

学習指導要領解説(2017)には、かけ算の学習は以下のように示されている。

乗法が用いられる実際の場面を通して、乗法の意味について理解できるようにする。また、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うことをねらいとしている。

この乗法の学習の内容は、以下のように主に3つに分類できる。

- ①乗法の意味を理解すること
- ②乗法九九を構成すること
- ③乗法九九を習熟すること

乗法九九が今後の用いる機会が多いため、多くの授業で一般的に①②は軽視され、③に特化しておこなわれている。具体的には、九九の繰り返し暗唱や百マス計算のような反復計算である。これらにより、学習者の子どもは九九を正確に速く計算することができれば良いという価値観に陥りがちである。

この乗法の学習で深い学びの学習過程を構成するには、子どもが数学的見方を働かせて、「かけ算の性質」を発見し、それを活用し続けて、乗法九九の性質の有効性を探究する学習である。

乗法九九の授業構成は、多くの教科書で以下の順序で学習単元が組まれている。

① 5の段⇒2の段⇒3の段⇒4の段

② 6の段⇒7の段⇒8の段⇒9の段⇒1の段

①では、挿絵と数図ブロックを用いて立式し、その式と答えを縦に並べて観察することで、「かける数が1増えるごとに、答えはかけられる数ずつ増える。」という性質を発見し、これを活用する。

②では、アレイ図をもとに新しく学習する段が既習の段の合計(分配法則のきまり)を発見し、これを活用する。

どちらのかけ算の性質も各段の冒頭でかけ算の性質を発見し、後半の学習ではそれを使って乗法九九をつくる活動をおこなう。この活動を通して、性質を使えば乗法九九がつけられるという良さを感じやすくしている。

また、簡単な数から複雑な数に発展させ、数に変化しても共通の性質があることに気付いていくことで、かけ算の本質的な性質をより探究できるようにする。このような学習によってかけ算の性質を数学的事象として統合的・発展的に考えることができ、本質に根差した深い学びをつくりだすことができると考える。

4. 本質に根ざした深い学びを目的とした授業づくりの実践

(1) 単元名

第2学年「かけ算の九九づくり」

(2) 指導計画（全30時間）

第一次 九九づくり

第1～4時

「同じ数の集まり」に着目してかけ算の意味を理解し、式に表す。

第二次

第1～3時

5の段の性質を見だし、かける数を増やして5の段をつくる。

第4～11時【※本時 第4時】

2～4の段で共通の性質を見だし、2～4の段の九九をつくる。

第三次

第1～7時

かけ算の性質（分配法則のきまり）を見だし、6～9の段をつくる。

第8時

全てのかけ算に共通する性質を見だし、1の段をつくる。

第四次

第1～7時

つくった九九を活用して、身の回りのかけ算の問題を考えたり、解決したりする。

(3) 学び方を学ぶ足場づくりとその活用の工夫

第2学年の児童は、初めてかけ算九九の構成に挑戦する。よって、「かけ算の性質を発見し、これを活用する」という学び方を経験していないと、主体的に数学的で創造的な力を発揮して新しい段の九九をつくることができない。

そこで、5の段の九九づくりの場面で、 $5 \times 1 = 5$ から $5 \times 4 = 20$ の数学的事象を観察する場を設定することで、「かける数が1ずつ増えると、答えも5ずつ増える」というきまりを発見することができるようにする。また、このきまりを活用して 5×5 以降の5の段の九九をつくるという学び方を学ぶ場の経験をする。この足場をもとに、2の段の九九づくりをすることで、主体的に数を拡張しやすくする。

具体的には、以下のような指導方法により授業実践を行った。

○ 5の段の九九づくりをもとに $2 \cdot 3 \cdot$

4の段と複雑な数の段に発展させて、かけ算の性質を見つける場をつくることで、かけ算の性質を探究しやすくする。

○ 各段に当てはまるかけ算の性質を見つけ、それを活用して各段の九九をつくる2段階方式の授業展開にする。

○ 既習の段でみつけた性質と新規の段でみつけた性質を比べることで、かけ算の性質を統合的・発展的に考えやすくする。

(4) 本時の展開

① 5の段の九九づくりを足場とした2の段の九九づくりの導入

前時までの5の段では、1台に5人乗りのジェットコースターの台数を増やしたとき、かけ算の式と答えを 5×1 から 5×4 まで縦に並べることで、「かける数が1増えると、答えは5ずつ増える」というかけ算の性質を見つける場を設定した。この性質がかけ算九九の数学的事象である。この性質を活用し、かける数を拡張することで、5の段の九九づくりをおこなった。本時の導入では、自分達でつくった5の段の九九づくりの経験を足場として、他の数にも九九の仕組みはあるのかという課題をつかませた。

T 前回までに、みんなは5のかけ算の九九をつくってきたんだよね。どのようにすることができたんだっけ？

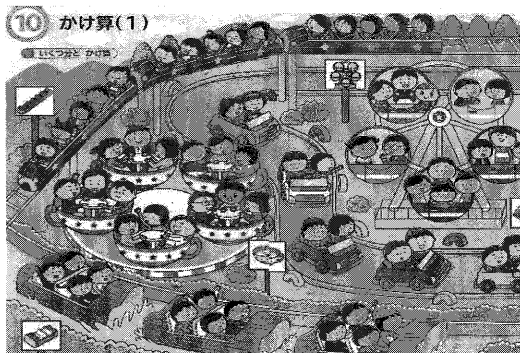
C 1 5のかけ算の仕組みをつかって、かける数を増やしていくと5のかけ算が5×9までできた。

C 2 つけたしで、まず5のかけ算の仕組みを見つけてから、〇〇さんのようにつくった。それから、5×10や5×11もつくった。

T そのようにすれば、5のかけ算の九九をつくることができたんだね。

C 3 他のかけ算でも5のかけ算の九九と同じようにできると思うよ。

T この遊園地の絵の中にも、他のかけ算があったよね。台数を増やして5のかけ算の次に、つくれるのはどの数のかけ算の九九なのかな。



【図2 遊園地の挿絵：啓林館(2020)】

C 4 ゴーカートの2のかけ算かな。

C 5 2のかけ算だと、自分でつくれそう。

T じゃあ、今日のみんなの問題は、

C 6 2人のりのゴーカートの台数を増やして2のかけ算の九九をつくりましょう。

問題

2人のりのゴーカートの台数を増やして、2のかけ算の九九をつくりましょう。

C 7 でも、2のかけ算の九九をつくるには仕組みを見つけなくちゃいけないよ。

C 8 そうそう。いきなりつくるんじゃなくて、まずかける数を×4まで増やして、仕組みを調べたよ。

T じゃあ、今日のみんなのめあては？

C 9 2のかけ算の仕組みをみつけよう。

めあて①

2のかけ算の仕組みをみつけよう。

C 1 C 2の児童は、5の段の九九の性質を発見・活用したことをもとに、5の段の九九ができたことを振り返っている。教師が5の段の九九づくりを認めることで、C 3のように他の数でもできるのではないかというかけられる数を拡張する提案が生まれた。

また、C 7・C 8の発言に見られるように、数学的な問題を解決するための焦点化された課題をもつことができた。

これは、5の段までの学習を足場とすることで、数学的な事象を数学化させる問題解決過程に沿って学習を進めている児童の姿だと考える。

② 2の段のかけ算の性質の発見と活用

図3のように、数図ブロックを増やしながらかける数の式を縦に並べていくことで、かける数と答えの関係をみつけやすくなった。

1台	2台	3台	4台	
				$2 \times 1 = 2$
				$2 \times 2 = 4$
				$2 \times 3 = 6$
				$2 \times 4 = 8$
2人	4人	6人	8人	

【図3 数図ブロックと立式】

- T 2人のりが1台だとどんな式になる？
(2人乗りゴーカートの挿絵を示す。)
- C10 $2 \times 1 = 2$
- C11 数図ブロックだと、1台で2人だから
2のまとまりが1つで2個。
- T 2台だと？
- C12 2のまとまりが2つで4個になるから、 $2 \times 2 = 4$
- T 3台だと？
- C13 2が3つで6になるから
 $2 \times 3 = 6$
- C14 あっ。これ、数図ブロックなしでも、
もうわかるよ。わかる。
- T もう1台だけいこうか。4台になると？
- C15 2のまとまりが4つで8個なので、
 $2 \times 4 = 8$
- C16 これも同じ仕組みがあるよ。
- T どんな仕組みなの？
- C17 答えがいつも2ずつ増えている。
- C18 ゴーカートが1台増えるごとに、2人
ずつ増えている。
- C19 式だと、ここのかける数が1増えると
答えが2ずつ増えている。
(児童が式と答えを指で示す。)
- T 2ずつ増えているのに、5のかけ算と
同じなの？
- C20 いっしょだよ。いっしょ。だって、5
のかけ算だと、かける数が1増えると
5ずつ増えて、2のかけ算だと2ずつ
増えて。同じ数ずつ増えているのがい
っしょ。
- C21 これを使えば、数図ブロックなしで
 2×5 に増やしてもわかるよ。
ここで、2の段をつくる見通しのある真の
課題設定が行われる。
- T じゃあ、めあてはどう変わるの？
- C22 見つけた2のかけ算の仕組みをつか
って、九九をつくろう。
- T じゃあ、どこまで九九をつくるの？

- C23 $\times 9$ まで。いやもっとできそう。
T じゃあ、つくってみましょう。

めあて② 2のかけ算のしくみをつかっ
て、2のかけ算の九九をつくる

<自力で2の段をつくる>

- C24 2×5 は、かける数が1増えると、
答えが2増えるから10。
- C25 かける数が1増えると答えはどれも
2ずつ増えるから、 2×6 は12、
 $2 \times 7 = 14$ 、 $2 \times 8 = 16$ 、
 $2 \times 9 = 18$

板書には、図4のように2のかけ算をた
てに並べて、見つけた性質を活用して2の段
をつくる様子が分かるようにする。

2×5		$+ 1 = 10$		$+ 2$
2×6		$+ 1 = 12$		$+ 2$
2×7		$+ 1 = 14$		$+ 2$
2×8		$+ 1 = 16$		$+ 2$
2×9		$+ 1 = 18$		$+ 2$

- T 2のかけ算の九九をつくることができ
たね。これって、どんな仕組みを使っ
たかと言うと？
- C26 ここの数が1増えると、2増える。
- C27 つけたしで、かける数が1増えると、
答えが2ずつ増える。

児童には、5のかけ算の仕組みを見つけ
て、活用した経験がある。C16やC20の児
童のように、その経験を足場として自分の力
で2の段の九九の仕組みを見つけ、2の段の
九九をつくることができた。

③ 5と2のかけ算の仕組みを統合し、九九の範囲を発展的に超える学び

T 今まで、みんなは5のかけ算と2のかけ算の仕組みをつくってきたけど、同じところや違ったことなどがでてきたよね。2のかけ算と5のかけ算で考えたことをまとめてみましょう。

C28 2のかけ算の仕組みで5のかけ算と同じなのは、かける数が1増えると答えが5ずつと2ずつ増えるところで、同じ数ずつ増えていくとわかった。

C29 かける数が10や11になっても、5のかけ算と同じように2のかけ算でかける数を増やすと、答えが見つかると思う。

T 2×9 の先も続けることができるの？

C30 2×10 や 2×11 でも答えが見つかるよ。 2×9 よりかける数が1増えると答えも2増えるから、 $2 \times 10 = 20$ 、同じように 2×11 を考えると $2 \times 11 = 22$ です。これだけじゃなく、ずっとどこまでもできると思う。

C31 かける数をどれだけ増やしても同じ仕組みなんだ。

C32 5のかけ算とか2のかけ算とか答えの増え方は、かけられる数の分増えていくんじゃないかな。もし、そうなら3や4のかけ算でもどんな仕組みになるのかやってみたい。

C33 5のかけ算の仕組みと2のかけ算で同じ仕組みになって、おもしろかった。かけ算の仕組みをもっと調べてみたい。

5の段の九九づくりと比べて、2の段の九九づくりを振り返らせることで、かけ算の性質として統合的・発展的に考えることができるようにした。

C28のように、「2ずつ増える」と「5ずつ増える」の違いを「同じ数ずつ増える」に統合させて考えていた。

また、C32のように、3や4のかけ算にも適用できるのではないかと、かけ算の性質を発展的に探求しようとする姿がある。

5. 省察

本研究では、第2学年の児童がかけ算の性質を数学的事象として捉え、活用して問題解決する授業を行うことで、本質に根差した深い学びをおこなう姿が見られるかどうかを目的として実践研究した。

C32の児童の発言からも分かるように、2年生の児童にとって、5の段で見つけた仕組みが初めら全てに当てはまると考えているわけではない。2の段と5の段で見つけた仕組みは別々のものであり、共通などところを見いだすことで、徐々にどの段にも当てはまるかけ算の性質として発見していくのである。また、そのような学びの中で、3の段や4の段に仕組みが成り立つのか発展的に探究していくとする態度が見られる。

つまり、5の段の一例からかけ算の性質を見つけたからといって同じように成り立つものとして学ぶよりも、複数の段から共通に成り立つものではないかと徐々に統合・発展的に考える方が適している。

これらのことから、5の段の性質発見・活用を足場に2の段の性質発見・活用する学びを通して、低学年の段階からかけ算の性質を数学的事象として深く学べることができると考える。

【引用・参考文献】

- 1 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領解説算数編, 東洋館出版社
- 2 文部科学省国立教育政策研究所(2020), 「主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善の視点について(検討メモ)」,
- 3 清水静海ほか(2020), わくわく算数2下, 啓林館

(令和3年3月1日 受理)