

# 算数をつくり・いかす学習指導

## —小学校2年乗法九九の構成に焦点を当てて—

Learning guidance to create and utilize mathematics

Focusing on the structure of multiplication tables for second grade elementary school students

早川 健<sup>1</sup>      小野田 瑞紀<sup>2</sup>  
HAYAKAWA Ken      ONODA Mizuki

**要約：**本研究は、小学校2年生の乗法の単元において、子供が自ら根拠をもとに乗法九九をつくり・いかす学習を目指した。まず、単元前半では乗法の意味に基づいて九九を構成しながら乗法の計算法則を発見させていく。そして、計算法則を新しい段を構成するときの根拠として積極的に活用させていく。既習の九九で成立した計算法則は未知の九九においても成り立つはずだと仮設をおいて考えていく。乗法九九の学習指導において、既習の算数の知識をいかして新たな問題を解決する実践授業を行った。その結果、既習の乗法の計算をもとに4の段までに分配法則などの計算法則を見出し、6の段ではそれまでに学んだ計算法則をもとにして子供が進んで乗法九九をつくる様子が見られた。根拠をもとに自ら乗法九九をつくり・いかす学習の中で既に得られた結果を生かして問題を解決していく態度と仮設をおいて考える態度の様相が明らかになった。

**キーワード：**乗法九九 計算法則 つくり・いかす 仮設をおいて考える

## I 問題の所在

乗法九九の学習指導は繰り返し暗唱の練習をして「九九が唱えられること」に重点が置かれる傾向にある。形式的に暗記をした場合、忘れたときには再び覚え直すしか方法はない。一方で、乗法九九の指導は、乗法の意味や計算のきまりをもとにして九九を構成する計画になっている。根拠をもとにして九九をつくと、忘れたとしても関連した知識を思い出しその場で九九をつることができる。

算数の学習を、知識を蓄積して計算ができる学習から、子供が主体となり学んだ知識を活用し新たな算数をつくり出す学習へと変えていきたい。従来の「できる」「わかる」学びから「つくる」「つかう」ことを目指した学びへと変える必要がある。子供にも、算数をつくり・いかす学び方や学ぶ態度を育てたい。

## II 研究の目的と方法

### 1 本研究の目的

根拠をもとに算数をつくり・いかす学習指導を行うことにより、算数を創造的に学ぶ子供の育成を目指す。本研究の目的は、小学校2年生の乗法の単元において、子供が自ら根拠をもとに乗法

<sup>1</sup>教育実践創成講座 <sup>2</sup>教育学部附属小学校

九九をつくり・いかす学習指導を提案し、実践授業で実証することである。

## 2 方法

- (1) 実態調査や教科書をもとに一般的な乗法の学習指導の問題点を明らかにする。
- (2) 算数をつくり・いかす学習指導の教育的な価値を考察する。
- (3) 根拠をもとに算数をつくり・いかす学習指導を附属小学校の授業実践をとおして実証する。

# Ⅲ 算数をつくり・いかす乗法の学習指導

## 1 一般的な乗法の学習指導について

### (1) 乗法の学習内容について

小学校第2学年における乗法の学習内容は、学習指導要領（平成29年告示）によると次のとおりである。

#### 第2学年 乗法

乗法に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- (ア) 乗法の意味について理解し、それが用いられる場合について知ること。
- (イ) 乗法が用いられる場面を式に表したり、式を読み取ったりすること。
- (ウ) 乗法に関して成り立つ簡単な性質について理解すること。
- (エ) 乗法九九について知り、1位数と1位数との乗法の計算が確実にできること。
- (オ) 簡単な場合について、2位数と1位数との乗法の計算の仕方を知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

- (ア) 数量の関係に着目し、計算の意味や計算の仕方を考えたり計算に関して成り立つ性質を見いだしたりするとともに、その性質を活用して、計算を工夫したり計算の確かめをしたりすること。
- (イ) 数量の関係に着目し、計算を日常生活に生かすこと。

### (2) 子供の実態について

東京都算数教育研究会では実態調査を行い、小学校第2学年の乗法の結果を次のとおり報告している。

乗法九九ができるかをみる問題である。例年同様、正答率は90%を超えている。乗法九九が定着していることが分かる。暗唱を繰り返し指導している成果と言える。（中略）

乗法の場面と図を関連付け式を立てる問題では、29%の児童が問題文から安易に立式していることが分かった。（中略）そこで、問題場面をアレイ図や式に表したときに、図のどの数が式に表されているかを考えさせたり、式の数字が問題場面にどのように表されているかを確かめたりするなど、問題場面と図と式を行き来させる活動を意図的に行うことが重要である。（平成30年度東京都算数教育研究会実態調査結果）

調査結果から、小学校2年の乗法の学習では、一般に技能の習熟が重視されていると考えられる。小学校3年生以上の乗法の筆算の学習のためにも、どの段の乗法九九も確実に正確に計算できることが求められる。日本語の特性から日本の乗法九九の読み方は子供に唱えやすいと考えられる。小学校低学年の子供は九九の暗唱、計算の習熟に夢中で取り組む。実際、教育学部の多くの大学生が

小学校算数の思い出として、様々な方法で経験した九九の暗唱方法を挙げている。

子供の計算技能の成績が良好である一方、乗法の場面を図や式の意味を理解したり表現したりする思考力、判断力、表現力に課題があると言える。授業中の九九の構成過程で顕在化される数学的な見方・考え方や数学的なアイデアが、九九の知識と関連づけられていないと考えられる。その結果、暗唱して覚えた乗法九九は忘れてしまうと思わせなくなる。知識を関連づけるような指導が望まれる。

### (3) 教科書の内容

文部科学省の検定済み教科書6社の乗法の単元の内容を概観すると次のとおりである。

乗法の学習内容は大きく2つの単元に分かれる。

#### ①乗法の意味と5の段までの九九の構成

乗法を用いる場、乗法の意味、(1つ分)×(いくつ分)の式、同数累加の計算の仕方、倍の意味などを学習する。その後、日常生活に目を向け乗法の式になる場面をさがす。

次に、5の段、2の段、3の段、4の段の九九を構成する。各九九の段は×1から×9までを構成する。(5の段と2の段の順序が異なる教科書もある。)構成は乗法の意味に従い、同数累加で答えを求める。5の段では次のように構成する(図-1)。

$$\begin{array}{l} 5 \times 1 = 5 \\ 5 \times 2 = 5 + 5 = 10 \\ 5 \times 3 = 5 + 5 + 5 = 15 \\ 5 \times 4 = 5 + 5 + 5 + 5 = 20 \\ 5 \times 5 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25 \\ 5 \times 6 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30 \\ \dots \end{array}$$

図1-1 「乗法の意味」をもとにした構成

$$\begin{array}{l} 5 \times 1 = 5 \\ 5 \times 2 = 5 + 5 = 10 \\ 5 \times 3 = 10 + 5 = 15 \\ 5 \times 4 = 15 + 5 = 20 \\ 5 \times 5 = 20 + 5 = 25 \\ 5 \times 6 = 25 + 5 = 30 \\ \dots \end{array}$$

図-2 「乗数と積の関係」をもとにした構成

5の段の場合、答えが5ずつ増えることに着目させ、「かける数が1増えると積はかける数だけ増える(乗数と積の関係)」ことを見出させる(図-2)。この乗法のきまり「乗数と積の関係」をもとに、2の段、3の段、4の段を構成する。つまり、まず乗法の意味をもとに乘法九九をつくり、「乗数と積の関係」に着目させ、このきまりを使い九九の構成を学ばせる。九九を構成する際は、九九表に積を整理していく。1つの段を構成した次の時間は九九の唱え方を教える。

#### ②6の段から9の段までの九九の構成

6の段からも同様に基本的には乗法のきまり「乗数と積の関係」をもとに構成する。構成した次の時間は唱え方を教える。九九を構成した後に九九を振り返り見直す場面を設定し、「交換法則」(図-3)や「分配法則」(図-4)に気づかせていく。

$$\begin{array}{l} 7 \times 1 = 7 \\ 7 \times 2 = 2 \times 7 = 14 \\ 7 \times 3 = 3 \times 7 = 21 \\ 7 \times 4 = 4 \times 7 = 28 \\ 7 \times 5 = 5 \times 7 = 35 \\ \dots \end{array}$$

図-3 「交換法則」をもとにした構成

$$\begin{array}{l} 8 \times 1 = 5 \times 1 + 3 \times 1 = 8 \\ 8 \times 2 = 5 \times 2 + 3 \times 2 = 16 \\ 8 \times 3 = 5 \times 3 + 3 \times 3 = 24 \\ 8 \times 4 = 5 \times 4 + 3 \times 4 = 32 \\ 8 \times 5 = 5 \times 5 + 3 \times 5 = 40 \\ \dots \end{array}$$

図-4 「分配法則」をもとにした構成

9の段までの構成の後、1の段を扱う。そして、九九表を見ながら九九のきまり「乗数と積の関係」「交換法則」「分配法則」を振り返る。

その後、乗法九九を用いた問題解決をして乗法九九のまとめを行う。

教科書の編制をまとめると、多くの教科書では、前半の5の段の九九づくりまでは、「乗法の意味」に基づいて九九の構成を扱う。九九のきまりについては「乗数と積の関係」に着目させ、新たな九九をつくることを行う。後半の6の段以降は、九九の構成の後振り返り、「交換法則」「分配法則」に気づかせるようにしている。「乗数と積の関係」は簡単なきまりであるため、多くの段でこれをもとに九九をつくる。しかし、他の乗法の計算法則は九九の構成の手段として扱っていると言うよりもむしろ、九九の構成の後の振り返る場面できまりに気づかせる程度の扱いとなっている。

## 2 算数をつくり・いかす学習指導

### (1) 根拠をもとに算数をつくる価値

算数・数学は知識を覚えるのではなく、根源から理解することが大切である。算数・数学は具体から抽象されて作り出されることが多い。原理・法則（根拠）をもとにつくられているのである。新しい数についての計算を考えるとこれまでの原理や法則が成り立つように作られる。

算数の学習は活用の連続である。既習の算数の知識をいかして未知の問題を解決し、新しい算数をつくる。活用する力は、教えられたものを覚える学習では身につかない。子供には根拠となる原理・法則をもとに算数・数学をつくる姿勢を身につけさせたい。根拠をもとに算数をつくることは算数を根源から理解しようとする意味がある。そのためには、知識を覚えて計算ができる問題が解けるような受動的で消極的な態度ではなく、自ら算数をつくりあげるという能動的な学習観に転換する必要がある。自分から進んで考えたり、自分の発意で学んだりする積極的な態度が必要になる。「できる」「わかる」を目指した学びから、「つくる」「つかう」学びへと変わる必要がある。

### (2) 根拠（原理・法則）について

根拠とは、算数・数学の原理・法則のことである。算数・数学は原理・法則に基づいて体系を作ることを行っているとされている。乗法において根拠とは、乗法の意味や計算法則のことである。これらに基づいて乗法九九をつくる。

乗法の意味は乗法が用いられる場をとおして指導される。「1つ分」と「いくつ分」によって乗法は次のように定義される。 $3 \times 4$ （「1つ分」 $\times$ 「いくつ分」）は、「1つのお皿にりんごが3つずつあり、お皿は全部で4皿ある」ときの全てのりんごの数を表わす。式「 $3 \times 4$ 」の答えは「 $3 + 3 + 3 + 3$ 」のたし算で同数累加をしてもとめることができる。

乗法の計算法則については次のとおりである。

「乗数と積の関係」…乗数（被乗数）が1大きくなると積は乗数（被乗数）だけ大きくなる。

「交換法則」…被乗数と乗数を交換しても積は同じ。

「分配法則」…被乗数（乗数）が2つの数の和であるとき積はそれぞれの積の和である。

「結合法則」…乗数を2倍、3倍、…とすると、積も2倍、3倍、…となる。

である。

### (3) 未知の九九においても既習の計算法則が成立すると仮設をおいて考える

小学校2年生の乗法の学習では、子供が根拠をもとに乗法九九をつくる。形式的に乗法九九を暗記するのではなく、根源から乗法を理解するためである。根拠をもとに乗法九九をつくることができると、子供の中に乗法の体系が整理され、より深い理解につながる。

これまでの乗法指導における計算法則の位置づけは、乗法九九を学習した後に振り返り九九を見直す場面で、気づかせてまとめるためであることが多かった。



本研究の位置づけは、計算法則を新しい段を構成するときに根拠として積極的に活用することにある。例えば、8の段をつくるときには、これまでどんな計算法則があったかを整理する。8の段をつくるときにどの計算法則を使うかを定める。それを使って8の段をつくる。子供にはどのきまりを使ってつくったのかを問い、根拠をもとに意図的につくったことを説明させたい。

既習の九九を使い活用して新たな九九をつくる場面で注意することは、「今までの段で交換法則は成り立っていた。新しい九九でも成り立つかどうかは分からない。成り立つ保証はないが使ってみる」という態度が必要である。使ってみて答えが正しかったならば、交換法則も正しかったことが確かめられる。九九の答えの正しさ、計算法則の正しさを確かめるには、1つの計算法則を使ったあと、他の計算法則で確かめて答えが同じならば、答えも計算法則も正しいことになる。今まで学んだ計算法則が未知の九九でも成り立つと考えて、新しい九九の構成に使おうとする態度を「仮設をおいて考える」という。新たな九九においても使えることができた計算法則は、さらに新しい段を構成するときにも活用していこうとする。このように、発見し仮設をおいて活用しながら新たな九九を構成していくのである。自ら九九をつくるには子供たちに主体的で積極的な態度「仮設をおいて考える」ことが必要になる。小学校低学年から既習の算数を未習の算数に活用する態度を育てていく。

#### (4) 発見的に計算法則（根拠）を見出す

子供が計算法則を活用して乗法九九をつくるようになるためには計算法則をよく知っている必要がある。計算法則のよさを理解しいつどこでどのように活用すればよいか、その使い方に精通していないと活用できない。活用には主体的で積極的な態度が必要である。

計算法則は九九を構成する過程で子供に発見させていく。他から教えられ覚えた知識はその場では理解するが自ら活用するまでには高まらない。一方、自ら発見したきまりならばそのよさも理解し新たな場面で積極的に使おうとする。子供は上手に活用するたびに計算法則を見直し理解を深める。そして、さらに新たな段をつくるときに次も使えるはずだと考えて活用しようとする。

子供たちには、九九を構成するための根拠を複数知っておくとよい。その理由は、九九の答えがわからなくなったら、よく理解している根拠（計算法則）に戻ることが大切である。8×6の答えを忘れてしまったら、6×8をすればよい（交換法則）、8×5に8をたせばよい（乗数と積の関係）、8を6回たせばよい（乗法の意味の同数累加）などきまりをたくさん知っていると、早く思い出せる。また、戻るところがあると、その計算法則に基づいて乗法九九を安心して作ることができる。戻るところ、つまり根拠（乗法の意味や計算法則）は複数あった方がよい。子供によって戻る場所は様々である。算数が苦手な子供は簡潔な計算法則を知っていると安心して九九をつくることができる。その子にとって戻りやすい根拠に戻ればよい。算数を得意とする子供はできるだけ多くの根拠があるとユニークなアイデアを駆使して活用し新たな九九をつくることができる。

#### (5) 計算法則を発見する子供たち

乗法九九をつくり・いかす学習指導では、問い続けながら次のように計算法則を発見させていく。

はじめは乗法の意味を教え、それに従って九九を構成する。同数累加のたし算が煩雑で面倒だと感じる子供がいると「もっと簡単に計算できないだろうか」と問い、計算法則を発見する。「乗数と積の関係」は最も発見しやすい簡単な計算法則であるため全員が活用できるようにする。このように、新たな計算法則を発見させるときには問いが必要となる（図-5）。

次に、「答えが同じ九九は新しい段をつくるときに使えないだろうか」と問い、交換法則が活用できることを発見する（図-6）。



なることが必要となる。別解の答えが同じ場合、数学ではその答えは正解と考える。1つの方法だけでなく、様々な方法で答えが合っていることを確認することにより答えの妥当性が増す。

図-9は1つ目の方法で、乗数と積の関係を用いて仮設をおいて考え、9の段を構成している。図-10は、その答えが正しいことを検証するために、1つ目の方法とは異なる分配法則を用いて、2つ目の方法で九九をつくっている。異なる2つの方法で答えが同じ場合、九九の構成が正しかったと同時に、計算法則の使い方も正しかったことが確認できる。これらのことを子供自身で判断できるように複数の方法で九九をつくるのである。

算数学習をとおして、知的に自立した態度を養うことが大切である。知的に自立した子供は、新しい九九を構成するとき、既習の計算法則が成り立つはずだと仮設をおいて考えてつくり、九九の答えの妥当性を確認することによって、計算法則が正しいことも確かめることができるのである。

9	x	1	=	0	+	9	=	9	<del>→</del>	0+9=9
9	x	2	=	9	+	9	=	18	<del>→</del>	9+9=18
9	x	3	=	18	+	9	=	27	<del>→</del>	18+9=27
9	x	4	=	27	+	9	=	36	<del>→</del>	27+9=36
9	x	5	=	36	+	9	=	45	<del>→</del>	36+9=45
9	x	6	=	45	+	9	=	54	<del>→</del>	45+9=54
9	x	7	=	54	+	9	=	63	<del>→</del>	54+9=63
9	x	8	=	63	+	9	=	72	<del>→</del>	63+9=72
9	x	9	=	72	+	9	=	81	<del>→</del>	72+9=81

図-9 乗数と積の関係 (答えを求めるため)

9	x	1	=	4	+	5	=	9
9	x	2	=	8	+	10	=	18
9	x	3	=	12	+	15	=	27
9	x	4	=	16	+	20	=	36
9	x	5	=	20	+	25	=	45
9	x	6	=	24	+	30	=	54
9	x	7	=	28	+	35	=	63
9	x	8	=	32	+	40	=	72
9	x	9	=	36	+	45	=	81

図-10 分配法則 (答えを確かめるため)

## IV 授業実践 (附属小学校)

### 1 単元の概要

乗法の単元は、かけ算(1)、かけ算(2)に分かれている。かけ算(1)の単元では5, 2, 3, 1, 4の段の九九を学習する。乗法が用いられる場面を通して、乗法の意味について理解し、乗法九九を確実に唱えることができるようにするとともに、数量の関係に着目し、計算の意味や計算の仕方を考える力を伸ばしていく。

かけ算(2)の単元では、前単元のかかけ算(1)で発見したり活用したりしてきた、乗法に関する性質やきまりを用いながら、乗法九九(6, 7, 8, 9の段)を数量の関係に着目して構成していくことを学習する。前単元の学習と同様に、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しながら、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。

### 2 単元の指導計画

かけ算(1)では、乗法の意味と5の段までの九九の構成を学習する。乗法九九の指導順は、



5・2・3・1・4である。1の段は一般に形式を整えるため9の段の学習後、九九の最後に扱われる。しかし、本実践は1の段を活用して分配法則で九九を構成する姿を期待し、3の段の後に1の段を学習する。乗数と積の関係や交換法則、分配法則を発見しながら九九を構成する方略を生み出していく。そして、既習の算数を未習の算数に積極的に活用する態度を育てていく。

かけ算(2)では、6の段以降の九九の構成をかけ算(1)で見つけたきまりを用いて行う。発見し活用できた計算法則を、新しい段の構成に活用していくことで、子供が根拠となる既習を選択しながら自ら算数をつくっていく態度を養ったり、それぞれのきまりのよさを問うたりしていく。

### 3 指導の実際

本実践は、県内国立大学附属小学校2年生34名を対象に令和4年度に授業を行った。授業者は筆者である。以下では、かけ算(1)の中で、1の段を活用し分配法則を発見する過程とかけ算(2)の6の段できまりを活用する授業概要を記す。

#### (1) 1の段を活用し分配法則を発見する学習指導の実際(きまりの発見)

1の段は一般に形式を整えるため九九の最後に扱われるが、本実践は3の段の後に1の段を学習することにより、1の段を活用して分配法則で九九を構成する姿を期待した。1の段の学習後に九九表を見直し、九九表を縦に見る時間を設けた。そこで、例えば1の段と2の段を足した答えが3の段になっていることに気づき、分配法則を子供自ら発見することへつなげた。

##### ① 1の段と2の段をたして3の段をつくる(被乗数の分配法則)

九九表を見て、気がついたことを発表していく中で、縦に見て考えた発言があった。そこで、その発言をもとに、1の段と2の段を足すと、3の段になっていることを説明する子供が現れた。他の段で見ると、2の段+3の段=5の段になっていることや、5の段+5の段=10の段になっていることも挙げられた(図-11)。子供の中で「ある段とある段をたすと、別の段になるのではないか」という問いをもち始めた(図-12)。この時点では、まだ分配法則という認識はなく、「もしかしたら大発見かもしれない」という子供の発言から、次時では本当に分配法則が成り立つのか議論した。

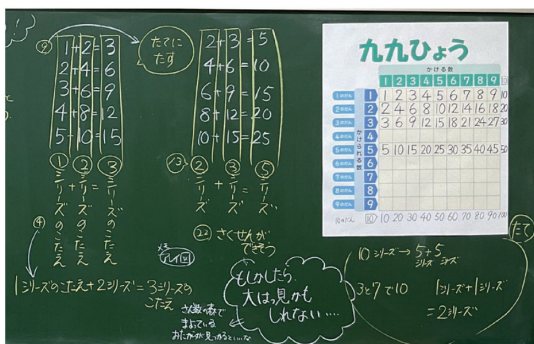


図-11 分配法則の発見へつながる発言を記した板書

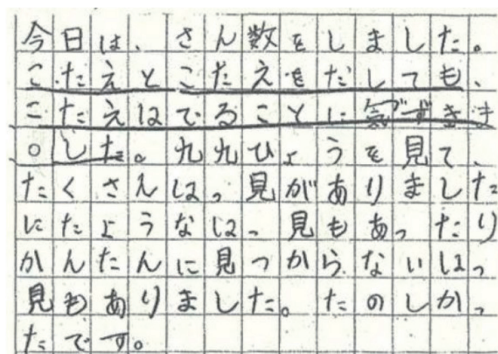


図-12 分配法則に気づき始めた時間の学習感想

以下は、分配法則に気づき始める子供の発話記録である。段のことを子供たちはシリーズと呼ぶ。

T：九九表で書けるところ書いてみたんだけど、じっくり見てみようか。

C：だんだん埋まってきたね。

T：これを見て、気がついたことがあったら教えてください。

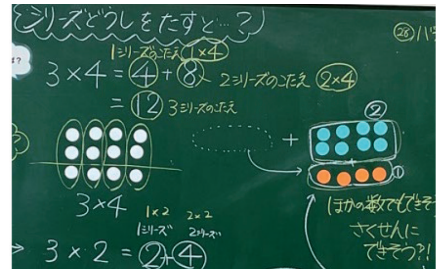


- C：横に見ると，1の段は1ずつ増えている。  
 C：2と3と5と10（の段）も2ずつとか増えていえる。  
 T：九九表を横に見たんだね。  
 C：1と2で3になっている。  
 T：それってどこのこと？  
 C：（前に来て説明）縦に見ると，1と2で3。  
 C：2と4で6だ。  
 C：足しているってこと？  
 C：2 + 3 = 5もなっている。  
 C：1シリーズと2シリーズを足したら3シリーズになっている。  
 T：シリーズを足したってこと？ どういうことか伝わっている？

前時の全体検討や学習感想を踏まえて，子供の問いである「ある段とある段を足すと，別の段の答えになるのか」について検証した（図－13，14）。

T：たとえば， $3 \times 4$ で考えてみると，九九表を縦に見て何+何になる？

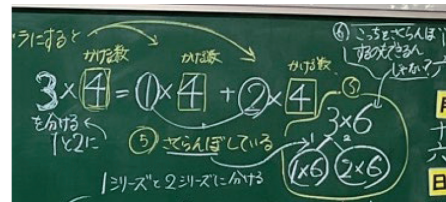
- C：4 + 8で12になる。  
 C：なるのは，分かるけどどうやって考えればいいか分からない。  
 C：どうということだ。  
 C：1シリーズと2シリーズを足しているってことだよな？



図－13 1の段+2の段=3の段のアレイ図

- C：アレイ図でもかいてみたい。  
 T：図にしてみると， $3 \times 4$ のアレイ図はかけそう？  
 C：かける，かける。  
 ・・・・中略・・・（図で表す）  
 C：アレイ図の上が2シリーズで，下が1シリーズ。  
 T：上と下に分かれているんだって。  
 C：2シリーズの8と1シリーズの4を足しているってことね。

- ・・・中略・・・  
 T：これを式に表せそうかな？  
 C：難しそう。  
 C：分けているってことだから・・・  
 C：さくらんぼしているね。



図－14 分配法則を式で表す

- C：かけ算でもさくらんぼって使えるの？  
 C：バラバラにすると，1のかけ算と2のかけ算だから，さくらんぼしている。  
 C：さくらんぼなら， $3 \times 2$ と $3 \times 2$ もある。

1の段+2の段が3の段になる例を用いて， $3 \times 4$ について検討した。子供は，九九表や数の足し算を見て成り立つことは分かるが，その理由について疑問をもっている様子が伺えた。「アレイ図で表してみたい」という発言から，段ごとに色分けしたアレイ図を用いて，段同士を足している様子が分かるよう工夫した。子供は，アレイ図の3の段が上下に分かれている様子に注目し，被乗数

が1の段の答えと2の段の答えに分かれていることを説明していた。

②2の段と3の段をたして5の段をつくる

1の段と2の段をたすと3の段の答えになる分配法則を発見した後、既習の5の段をきまりを用いて構成する活動を行った。図-15は構成する様子を表した子供のノートである。発見したきまりを活用し図や式に表すことで、分配法則の理解を深めていった。

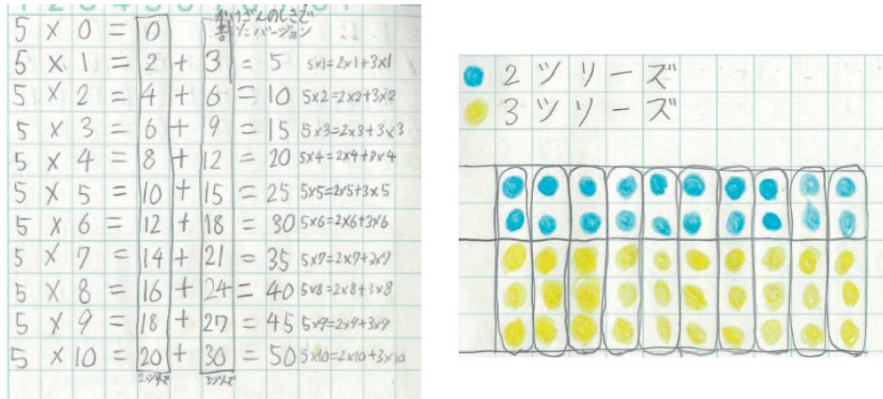


図-15 分配法則を用いて5の段をつくった子供のノート

③乗数の分配法則を発見する

被乗数の分配法則が成り立つのか検討する際、分配法則を式でどのように表すか話題となった。子供の中で、「(被乗数)を分けているからさくらんぼ(計算)している」という発言があった。3×4の被乗数である3を1と2に分けているのが結論であるが、「(乗数の)4を分けることもできるのではないか。」という問いが出された。

そこで、被乗数の分配法則を解決した後、この分配法則との違いを比べながら、乗数についての分配法則も検討し(図-16)、使えるきまりとしてクラスで共有した。

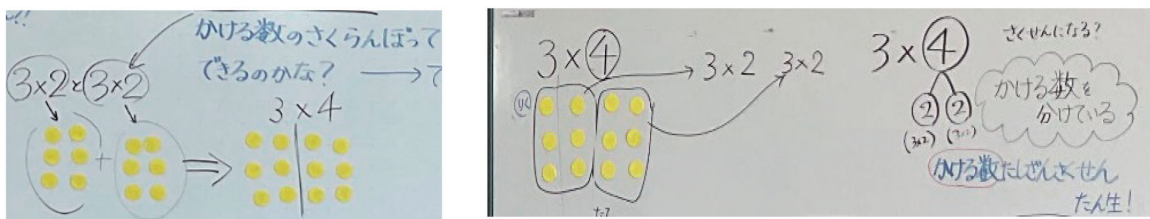


図-16 乗数の分配法則を議論した板書

1の段までの学習では、「乗数と積の関係」「交換法則」を見つけた。1の段の学習後「被乗数の分配法則」を見つけ、今までつくった3や5の段を再構成する過程で、乗数の分配法則について発見し、被乗数の分配法則と乗数の分配法則の違いやアレイ図でどのように表現できるかについて考えた。

④ひき算の分配法則を発見する

乗数の分配法則や、分配法則を用いて九九を再構成する学習の中で、ある子供のノート記述に「ある段とある段を足して新しい段ができるなら、引いてもできるのではないか。」という問いが出てきた。この子供の問いをもとに、次時ではひき算で被乗数を分配する方法を考えた。

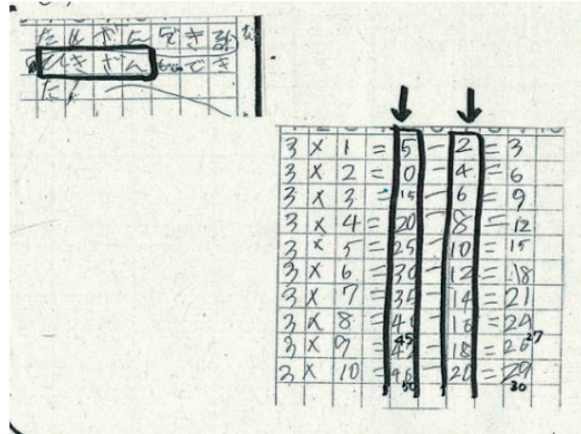


図-17 ひき算で分配法則を考える子供のノート記述

分配法則を発見したときには、学習した九九を使って被乗数が3（3の段の場合）になるように足せばいいということを理解した。このことに着目して、今度はひき算をして被乗数の3になるように九九を使えば、同じようにできるのではないかと考えていった。3の段をひき算で考えると既習の九九を使い、5の段-2の段で3の段がつかれることを発見した（図-17）。3の段を5の段-2の段で構成し直してみると、たし算で分配したときと同じように、足しても引いても成り立つことが分かった。アレイ図で表現すると、まず5の段のアレイ図をかき、そこから下の2の段の部分消すことで3の段が残ることを表した（図-18）。

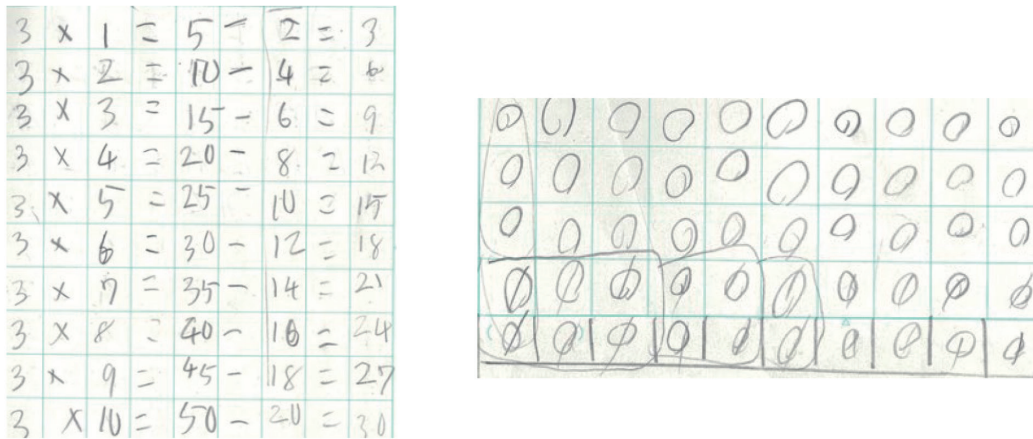


図-18 ひき算の分配法則で3の段をつくった子供のノート

(2) きまりを活用して6の段を構成する学習指導の実際（きまりの活用）

かけ算（2）では、発見したきまりを活用することを重視した。今まで発見したきまりは、新しい段でも使えるのではないかという仮定のもと、6の段を構成した。子供は、一つの方法でできたら、別の方法も考えるなど、きまりを活用する姿が見られた。さらに、どうしてその方法を選んで構成したかよさを問うことで、それぞれの作戦（きまり）のよさについても考えた。以下では、きまりを活用する姿をそれぞれ示す。

①同数累加

「かいだんさくせん」として同数累加で6を足していく方法で6の段の九九を構成している。式とともにアレイ図にも表した（図-19）。





図-19 同数累加で6の段をつくった子供のノート

②乗数と積の関係

「前のこたえ+〇さくせん」として乗数と積の関係を用いて6の段の九九を構成した様子である(図-20)。今まで乗数が1増えると積は被乗数分増えるという既習から、今回は6ずつ増えると仮説をおいて考え、前の答えに6を足して6の段を構成した。

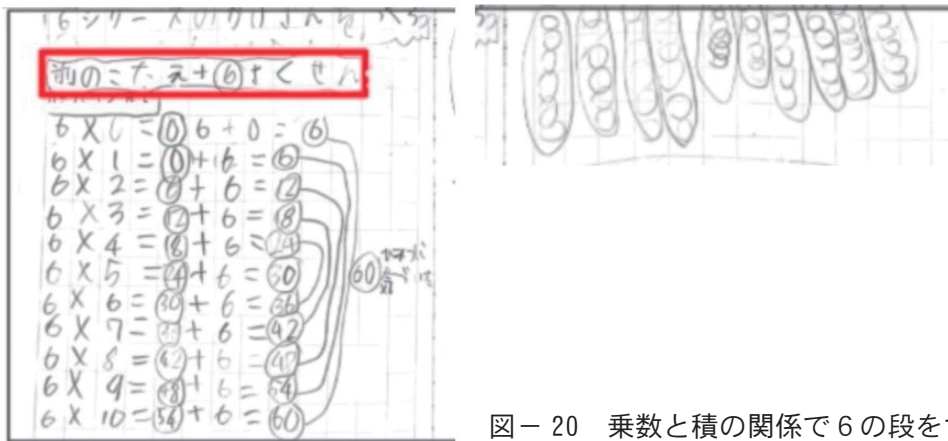


図-20 乗数と積の関係で6の段をつくった子供のノート

③交換法則とひき算の分配法則

「はんたいさくせん」として、交換法則を用いて6の段の九九を構成した様子である(図-21)。6の段すべて交換法則が使えるわけではない。既習である1~5の段の九九は使うことができる。6x1~6x5は交換法則を用いて構成した。6x6以降は交換法則が使えないので、それぞれが使いたいきまり(乗数と積の関係や分配法則など)を用いて6の段の九九を構成した。

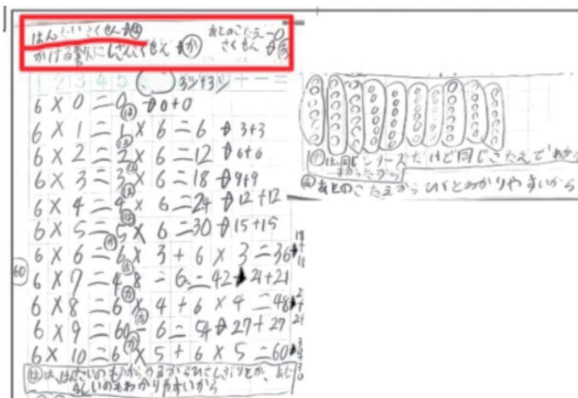


図-21 交換法則と分配法則で6の段をつくった子供のノート

④被乗数の分配法則

「シリーズたしざんさくせん」として、被乗数の分配法則を用いて6の段の九九を構成した様子である。Y児は、1の段+5の段を用いて6の段を構成した(図-22)。S児は2の段+4の段を用いて構成した(図-23)。

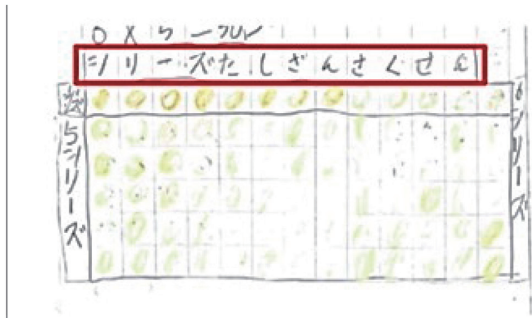


図-22 Y児のノート

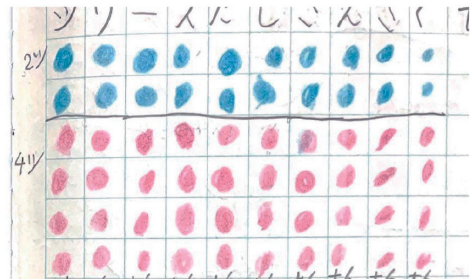


図-23 S児のノート

⑤ひき算の分配法則

「シリーズひきざんさくせん」として、ひき算の分配法則を用いて6の段の九九を構成した様子である(図-24)。既習の被乗数が10のかけ算と4の段の九九を用いて $10-4=6$ で被乗数の6を利用している。 $6 \times 1 = 10-4$ ,  $6 \times 2 = 20-8$ ,  $6 \times 3 = 30-12 \dots$ とアレイ図とともに構成している。この場合、アレイ図は10のまとまりから4の段分だけけして6の段を表している。

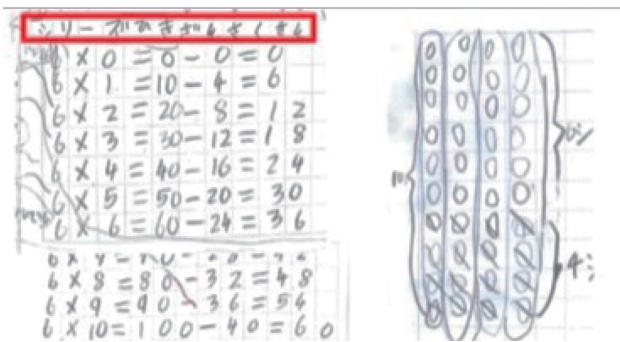
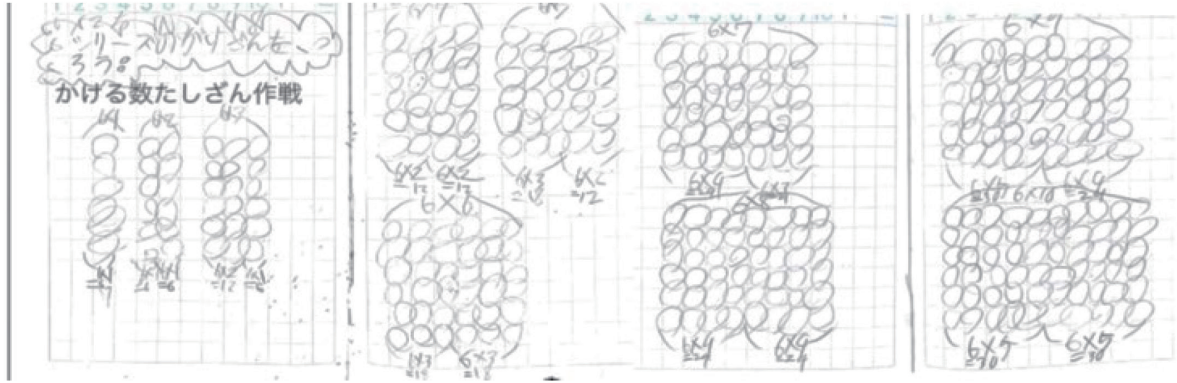


図-24 ひき算の分配法則で6の段をつくった子供のノート

⑥乗数の分配法則

「かける数たしざんさくせん」として、乗数の分配法則を用いて6の段の九九を構成した様子である(図-25)。 $6 \times 2 = 6 \times 1 + 6 \times 1$ ,  $6 \times 3 = 6 \times 2 + 6 \times 1$ ,  $6 \times 4 = 6 \times 2 + 6 \times 2 \dots$ としている。乗数が偶数のときには半分に分け、 $6 \times 8$ なら $6 \times 4$ の2倍として結合法則の考えも使いながら構成していた。



図－25 乗数の分配法則で6の段をつくった子供のノート

これまで発見してきたきまりを用いて、さまざまな方法で6の段を構成する様子が見られた。また、一つの方法でつくったら別の方法でつくる様子も見られ、きまりを活用しようとする児童の姿が表れていた。

#### 4 授業実践のまとめ

##### (1) 「1の段の学習順序の工夫」～分配法則を発見する子供の姿～

1の段の学習後、九九表を見直した際、「九九表を縦に見ると1と2を足して3」と縦に見て、乗法の性質に気づくことができたのは九九表をじっくりと縦や横に観察し、数の並び方に着目できたからであると考えられる。学習した九九の段を記入した九九表を見ることで、1の段と2の段を足すと、3の段、2の段と3の段を足すと5の段など、様々な関係性が見えてくる。1の段を学習を通して、2の段+3の段=5の段だけでなく、1の段+2の段=3の段など多角的に数の関係性に着目しやすくなった。

##### (2) 「1の段の学習順序の工夫」～分配法則を活用する子供の姿～

被乗数及び乗数の分配法則を発見し、1の段が既習になることから、4の段の九九の構成では、1の段を活用する姿が見られた。1の段を足すことが子供にとって演算が簡単であることが考えられる。また「1(の段)を足せばいいから簡単」という発言から、九九の構成で1の段を活用するよさを感じることができたと考えられる。

##### (3) 「1の段の学習順序の工夫」において、1の段を前倒して学習する意義

1の段を早い段階で学習したことにより、分配法則を子供自らが発見し、1の段を利用した分配法則を用いてその後の九九の構成へとつながった。1の段を形式的に学習するのではなく、分配法則を発見する手立てや、九九の構成をする際に活用することで、子供がきまりを見つけようとする姿勢や1の段を活用しながらよりよく九九を構成しようとする姿勢が高まったと言える。

##### (4) 九九の構成を重視する意義

かけ算(1)では、主にきまりを発見することを重視して学習を進めた。構成した九九を見直したり、アレイ図と関連付けたりすることによって、子供たち自らが乗法のきまりや性質を発見した。かけ算(2)にも共通してその見つけたきまりをそのままにするのではなく、次の段でも使えそうだという仮説をおいて考えながら学習を進めることも大切であると分かった。子供の「次も使えそう」「他にもきまりがあるかな」という発言からも見つけたきまりを使っていくことが、九九を自分で構成していく力へとつながっていくと考える。

この学習を通して、子供が「九九は覚えるもの」から「自分でつくれるもの」という教材観へ変



容していった。九九をただ暗記するのではなく、自分できまりを見つけ構成する活動を通して、忘れたら自分でつくればよいということを実感することができたのではないかと考える。子供も教師もこのような教材観をもって乗法の学習に取り組みたい

## IV 研究の結果及び考察

実践授業をとおして、次のことが明らかになった。

### 1 既に得られた結果を生かして問題を解決していく態度

乗法九九のはじめには、まず、乗法の意味である同数累加の考えに基づいて九九の答えを出すことを学ぶ。 $5 \times 3 = 5 + 5 + 5$ で求められることから乗法の答えは子供自身で求められる。次に、得られたことを生かそうとする態度を大切にして乗法のきまりを見つけていく。例えば、 $5 \times 3 = 15$ と答えを求め、次に $5 \times 4$ の答えを求めるときには、 $5 \times 3$ で既に5を3回たしたので、 $5 \times 4$ は $5 \times 3$ の答えに5をたせば求められる。この経験から、「かける数が1ふえると積はかけられる数だけ大きくなる」という「乗数と積の関係」を帰納することができる。このように、既に得られた結果を生かして答えを求めていくと能率的に計算できる。計算法則を発見し活用していく学習は九九をつくる時に役に立つ。乗法九九の学習をとおして「既に得られた結果を使おうとする」姿勢を育てていることがわかる。

### 2 仮説をおいて考える態度

例えば、1の段+2の段=3の段で分配法則を発見し、それを他の段にも生かそうとする姿勢が見られた。既に見つけたきまりを未習の九九で生かそうとするとき、未知の場面でそのきまりが成立するかどうかは試してみないとわからない。そのようなとき、見つけた計算法則が新しい九九でも使えるはずだと考えて積極的に使おうとしている。この「仮説をおいて考える態度」が重要である。6の段では、「乗法の意味同数累加」「乗数と積の関係」「交換法則」「被乗数の分配法則」「乗数の分配法則」の計算法則を活用して答えを求めている。このように複数の根拠をもとに九九を構成できるようになると、例え九九を忘れたときにも早く思い出すことが期待できる。

活用には、このように主体的で積極的な姿勢が求められる。計算法則を生かして使ってみて答えが正しいかを確かめていく態度を身につけることは、第2学年より先の算数・数学をつくり・いかす学習に必要なことである。

## V まとめと今後の展望

本研究の目的は、小学校2年生の乗法の単元において、子供が自ら根拠をもとに乗法九九をつくり・いかす学習を目指した。小学校2年の乗法の学習において、乗法九九は覚えればよいというだけでなく、自分で九九をつくり出すことができることを、実践授業を通して明らかにすることである。そのために、乗法のきまりや性質を発見し、それを活用することを重視して単元構成を行った。1の段を意図的に早めて学習することにより、乗法のきまりを子供自らが発見する手立てとなった。さらに1の段を活用して九九を構成する姿も現れた。単元をとおして、見つけたきまりを新しい九九でも使えるはずだという仮説をおいて考える態度で計算法則を活用する姿勢が見られた。見つけたきまりは新しい九九の段の構成で使うことを繰り返した結果、「九九は自分でつくるができる」という算数学習観の変容が明らかとなった。

本実践をとおして、きまりを発見し計算法則を活用することができるようになった一方で、その過程では試行錯誤して計算法則を使いこなすことができず、きまりときまりを混同する子供もいた。

また、きまりを自分たちで発見できた一方、きまりを洗練させるよりも、きまりをより多く発見することにこだわる傾向もあった。

今後は、本実践で発見したきまりのよさや、構成する九九の数値によって法則を使い分けることにも重点を置いて指導を考察していきたい。

(付記) 本研究は次の分担により行われた。乗法に関する先行研究の分析や理論的な考察を早川が、授業実践を小野田が行った。その結果をもとに二人の討議を経て、草稿の執筆を早川が行い、さらに二人の討議を経て最終原稿とした。

## 引用・参考文献

- 藤井齊亮他 (2020) 新しい算数 2 年下, 東京書籍
- 早川健 (2009) 新しい算数研究 No. 466 11 月号, pp32-35, 東洋館出版社
- 一松信他 (2020) みんなと学ぶ小学校算数 2 年下, 学校図書
- 文部科学省 (2019) 小学校学習指導要領解説 算数編, 日本文教出版社
- 中島健三 (1981) 算数・数学教育と数学的な考え方, 金子書房
- 小山正孝, 飯田慎司他 (2020) 小学算数 2 年下, 日本文教出版
- 清水静海, 根上生也, 寺垣内政一, 矢部敏昭他 (2020) わくわく算数 2 下, 啓林館
- 杉山吉茂 (1986) 公理的方法に基づく算数・数学の学習指導, 東洋館出版社
- 杉山吉茂 (1997) 少なく教えて多くを学ばせる算数指導—公理的方法の考えに基づく算数授業の展開—, 明治図書出版
- 相馬一彦他 (2020) たのしい算数 2 年, 大日本図書
- 坪田耕三 (1994) 九九の授業づくり, 国土社
- 坪田耕三, 金本良通他 (2020) 小学算数 2 下, 教育出版
- 東京都算数教育研究会 (2018) 実態調査 <http://tosanken.main.jp/data.html> (2024 年 1 月現在)