

授業研究を軸とした算数科カリキュラム創出への試みⅢ ー第2学年「かけ算の学びを広げよう」における授業実践からの検討ー

植田 悦司

1 はじめに

筆者はこれまで、授業実践をもとに具体的な事例を集め記述していくことで、子どもの学びの履歴としてのカリキュラムを創出しようとしてきた。特に、日野・加藤・市川らの比例的推論の研究等を参考にして、「割合の考え」「倍の見方」の育成を重視した下学年における算数科カリキュラムについて検討してきた。昨年度、第2学年と第3学年、そして第4学年の算数科授業を担当したことにより、それぞれの学年で経験させたい「割合の考え」「倍の見方」の育成につながる学習内容を整理し実践することができた。本稿では、第2学年「かけ算の学びを広げよう」の授業実践を検討するとともに、第3学年・第4学年へとつなげていく際の留意点を示すことにする。

2 単元デザイン

一昨年、「2の段の九九を構成する」授業を行っていた際、「2の段の答えの数は、どう増えていると言えるかな？」と尋ねた場面で、「2倍ずつ増えている」と答えた子がいた。この時点では、まだ「倍」の言葉を授業では扱っていなかったので「どうしてそう思ったの？」と問い返してみると、「だって2ずつ増えているから」と答えた。その子は、どうも「2ずつ増える＝2倍ずつ増える」と解釈していたようだが、その時の他の子の様子からも、子どもたちの「倍」についての解釈は一樣ではないと思われる。このような子どもたちの現状も踏まえ、低学年の時から比例的推論の基礎を形成するような授業を位置づけることが大切ではないかと考え、これまで授業実践を積み重ねてきている。

比例的推論とは、「伴って変わる2つの数量の間の比例関係に基づく様々な推論」¹⁾を意味する。そして、比例的推論の力を育てるためには、扱う問題場面の重要性が主張されてきた。中村(2011)は、比例的推論の育成をめざした授業においては、2量の比例関係を含む問題場面を扱うが、その際に1とみる見方の育成が重要であることを指摘している。例えば、「2mが3kgの鉄の棒、12mは何kgか」という問題では、2mで3kgという2量の組み合わせを1とみる大きさとして認識し、この2量の組み合わせを用いて、長さと言語が対応した量(12mの重さ)を測定する必要がある。このように、「子どもが1とみる大きさを用いて求める量を測定する必要がある問題場

面に取り組むことが重要」ということである。

そこで本実践では、「1つのまとまりのいくつ分か（何倍か）」で解決する問題場面をもとに教科書では内容で分けられている「倍」に関わる学習を集め、5時間の単元をデザインすることにした。まず1時間目は、「倍」に関わる子どもたちの解釈を引き出しながら倍の意味についての理解を深めさせていった。その際、紙テープやテープ図を使って具体的に考えさせていくようにした。2時間目が今回検討した授業だが、「1つのまとまり」がイメージしやすく、また図にも表しやすいものとして、「野菜の種をまく」場面に必要な種の数の求め方について考えさせた。その際、子どもたちが「1つのまとまり」に目を向けるように問題提示の仕方を工夫した。3時間目は「シールの枚数と値段」の問題場面で習熟を図り、4・5時間目については、単元「簡単な分数」を学習した後に実施することにした。ここでは、「aの2倍の大きさがb」というときは、「aの大きさはbの $\frac{1}{2}$ 」といったように、見方を変えながら数量の関係について考えさせた。本単元の学習を通して、「倍」の意味を累加的に捉えている（いくつ分の言い換え）だけの段階から、「もとの大きさを1としたときに、いくつ分に当たる大きさ」という割合の見方で解釈し2量の関係を表す数として捉える段階へと高めていく機会にしたいと考え、授業実践を行った。

3 単元の構想

(1) 本単元の目標

- 「1つのまとまりのいくつ分か（何倍か）」で考える問題の解決を通して、ある量の何倍かにあたる量を求めるときも乗法を用いることや、倍と分数の意味についての理解を深める。【知識及び技能】
- 問題場面の数量の関係に着目し、数学的表現を使って表現したり、他者の表現を解釈したりすることができる。【思考力・判断力・表現力等】
- 問題解決の方法や数学的表現を振り返り、「倍」に着目して解決したり、2つの数量の関係を倍と分数で表現したりすることのよさに気づき、今後の生活や学習に活用しようとする。【主体的に学習に取り組む態度】

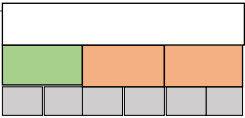
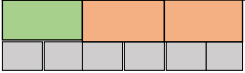
(2) 単元計画（全5時間）

- 「1つのまとまり」のいくつ分か（何倍か）で解決しよう・・・3時間【本時 2/3】
- 2つの数量の関係に着目して倍や分数の意味について考えよう・・・2時間

(3) 本時の目標

- 「野菜の種の数の求め方」を考える活動を通して、自分の考えた「1つのまとまりのいくつ分（何倍）」の考えについて、数学的表現を使って説明することができる。

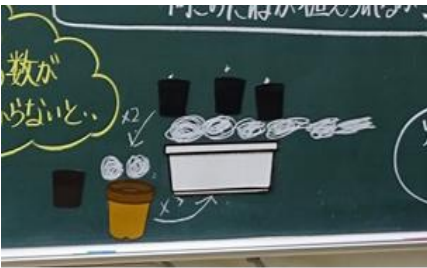
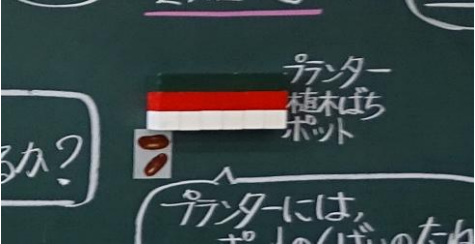
(4) 本時の展開

学 習 活 動	指 導 の 意 図 と 手 だ て	評 価 の 観 点 と 方 法
1 本時の課題を知る。 インゲン豆の種を植えます。 植木ばちにはポットの2つ分、プランターには、植木鉢ばち3つ分の種を植えることができます。プランターには、種を何個植えることができますか。 ・このままではわからない。ポットに植えられる種の数を知りたい。	○課題提示の仕方を工夫し、子どもたちが自分事として考え始められるようにする。 ○子どもたちの声に応じて必要な数を提示していくが、1つのポットに植える種の数、子どもに考えさせたい。 ○子どもの学びの状況に応じて、展開の仕方を判断する。	●問題場面を正しくイメージすることができているか。（反応） ●課題解決に向けての自分なりの考えが持てているか。（発言・反応）
「1つのまとまり」の何倍かで考えよう！		
2 植木ばちに植える種の数をもとに、他の容器に必要な種の数を求め、その求め方について数学的表現を使って説明する。 【予想される数学的表現】 ・ $4 \times 3 = 12$ または $2 \times 6 = 12$ プランター  植木ばち  ポット 	○問題場面を提示する際は、「いくつ分」で伝えるが、子どもたちの反応を見て、「何倍」の言葉で進めていくようにする。 ○式や言葉での説明が続いた場合は、「図で表せないか？」と、教員の方から図をかくことを求め、子どもたちがどれくらい問題場面を図で表すことができるかを確かめるようにする。 ○適宜、他の子の考えを解釈し、表現することを促していく。	●「プランターに植える種の数」の求め方について、自分なりにノートに記述することができているか。（記述） ●「1つのまとまり」の何倍かについて、正しく理解することができているか。（記述・発言）
3 畑に植える種の数、その求め方について考え、その求め方について数学的表現を使って説明する。	○子どもの学びの状況に応じて、「畑に植える種の数」の問い方（種の数、他の容器の何倍かを考えさせるか）を判断する。	●本時の学びをふり返ることができているか。（反応・発言）
4 本時の学びをふり返る。	○本時の学びを言葉で表現させる。	

4 授業の実際と考察

まずは、実際の授業の中で、子どもたちが「1つのまとまりのいくつ分か（何倍か）」で考えている場面を、発言及び板書の写真でいくつか紹介する。

0分00秒	【問題場面提示】 T1:インゲンマメのたねを植えます。ポット、植木ばち、プランターに植えます。
5分23秒	T2:よく聞き取ってくださいよ。植木ばちには、ポットの2倍のたねを植えることができます。たねの数ですよ。プランターには、植木ばちの・・・ C1:ややこしくなってきた。 T3:3倍の数のたねを植えることができます。 C2:ポットには、何が入るん？ T4:そこで聞きます。プランターには、何この種が植えられるのでしょうか。 C:え～！ポットが・・・、たねの数が・・・(複数名、口々に言う)
6分50秒	T5:何が言いたいのか？ C3:プランターと植木ばちとポットのどれかがわからないと、どれもわからなくなる。 T6:C3さんの気持ちがわかる人！？何がわからいのですか？ C4:ポットか植木ばちかプランターのどれかが、何こ植えるかわかんないから、プランターにも何こ植えるかわからない。 C5:ポットに10こかもしれないし、20こかもしれないし、0こかもしれない。 C6:ポットが0こだったら、植木ばちもプランターも0こになる。
8分27秒	C7:ポットの6倍の数。ポットの6倍。 T7:うん？ 頷いている人もいるよ。今、C7くんが言ったことをおとなりさんと確認してもらっていい？ 【中略（ペアで確認する）】
11分12秒	C8:ポットに1つ入るなら、<u>まず植木ばちはポットの2倍なので2こ、それでプランターはその3倍なので6こで、6は1の6倍なのでポットの6倍はプランターで</u>、そうなると、だいたい考えると、2も同じことになるので、だいたいできるものが限られて、けっこうあるんですけど・・・ C9:ポットの6倍がプランターである限り、必ずプランターは6でわり切れる数でないとおかしくなる。ポットにたねが3つ入ったら、必ずプランターは18。 C10:あー、そういうこと！ C11:ややこしくなってきたなあ。 【中略（C8の発言内容を整理する）】
17分40秒	T8:2倍、3倍なんでしょ。6倍というのは、どう考えていることになる？ C12:ポットが1こで、プランターが6こ入るから、ポットの6倍の数がプ

	ランターに入る。 T9 :それが、この6倍ということなんやね。 C13 :たねがポットに1こで・・・ 植木ばちは2倍で・・・ (黒板に絵を描く)	
24 分 52 秒	【中略 (ポットに2こ植えることを伝える)】 C14 : $2 \times 2 = 4$ $4 \times 3 = 12$ 12 こ C15: <u>植木ばちにはポットの2倍のたねが入るから2が2倍の4こになって、</u> <u>プランターには植木ばちの3倍のたねを植えるので $4 \times 3 = 12$。</u> T10:もう少しはっきりさせよう。この4は何ですか？ 【中略 (式の意味の確認)】 T11:この6倍の話にはなっていないな。ちがう式で考えた人がいるの？ C16:あっ、式かいてないけど、わかった。<u>$2 \times 2 \times 3$ です。</u> C17:あ～ あっています！ T12:計算は、これ大丈夫かな？ C18:あの・・・かしこくなるパズルであった。 T13:この式、どういうことかわかる？ 一度、となりの人と相談してみて。 【中略 (ペアで相談する)】	
29 分 22 秒	C19: <u>ポットに入るたねの数が2こで、植木ばちが2倍で、またプランター</u> <u>に入る数が植木ばちの3倍だから、 $2 \times 2 \times 3 = 12$。</u> T14:ポットと植木ばちとプランターに植えるたねの数の関係を、このキズネイル棒で表せないかな。	
40 分 55 秒	【中略 (キズネイル棒で表す)】 T15:プランターには12こ植えることがわかりました。しかし足りないので、こういう所に植えようと思います。(写真を見せる) C20:畑！ T16:あの畑には、プランターの3倍植えることができます。 C21:はい！ プランターの3倍だから36こ。 C22: <u>プランターが12こだから、12この3倍で、 12×3 で36。</u> T17:でも、先生はたねの数を聞こうとは思っていなかったんだよね。 C23: <u>プランターはポットの6倍だから、畑はプランターの3倍だから、 $6 \times 3 = 18$。畑はポットの18倍。</u> 【後略】	

(1) 「1つのまとまりのいくつ分か（何倍か）」の理解について

前述してきたように、「1つのまとまりのいくつ分か（何倍か）」についての理解を深めるために、式や計算の結果だけでなく、その式が何を表しているのかについて、絵や図を使って説明することをどの子にも促しながら授業を展開した。また、これまでも幾度となく扱ってきたキズネイル棒も使って、ポットと植木ばち、そしてプランターに植えることができる種の数の関係を表すことを考えさせた。同じことを繰り返しているような展開でもあるので少し諄さは感じるが、「式(数) ⇄ 言葉 ⇄ 図や具体物」の行き来をしっかりと表現させる経験が、第2学年に限らず高学年になるまでは重要だと考える。本時の子どもたちのノートや発言内容、そして次時の学習の様子から判断しても、「1つのまとまりのいくつ分か（何倍か）」で考えることについての理解は、どの子も深まっていると思われた。

(2) 「割合の考え」「倍の見方」の育成に向けて

「割合の考え」「倍の見方」の育成に向け、これまで「まとまりを1とみる」「1あたり量を示さない問題場面を提示する」「1つのまとまりのいくつ分か（何倍か）で考える状況を作る」など、先行研究で見出されたことを参考にして授業実践を積み重ねてきた。また、「小数倍の意味」や「簡単な場合の割合」についても、授業実践を通して、子どもたちが理解を深めていく学習方法について検討してきている。一授業及び一単元で考えれば、それなりの学習成果を上げてきたと思われる。しかし、縦のつながりで考えれば、その成果は見えにくく、まだまだ課題は多いと言わざるを得ない。

本実践の第2学年の子どもたちには、これまで以上に早い段階で「倍の見方」に触れさせてきている。この子どもたちにとって、第3学年・第4学年での「倍の見方」の学習がどのようなものになるのか。課題は何か。授業実践から見出していきたい。

5 おわりに

1年間の算数科の学びをノートに記録し始めて20年以上になる。授業を行う前の計画を書き、授業後に気づいたことを書き留めるようにしてきた。次年度、もし同じ学年を担当できれば、前年の履歴をもとに計画を立て実践するようにしてきた。内容や数値も変えずに実践するのもあれば、大きく変えるものもある。何度も繰り返してやっと、その内容で子どもたちの学びが深いものになると感じている。「割合の考え」「倍の見方」も同じで、時間をかけて教員自身の学びを深めることが重要だと思う。

【引用・参考文献】

- 1) 日野圭子・加藤久恵・市川啓ら（2021）『比例的推論の基礎を形成する授業に向けた学習軌道の考察：小学校下学年を中心に』，日本数学教育学会第9回春期研究大会論文集 創成型課題研究の部，p. 69
- ・中村光一（2011）『整数の乗法，除法の問題場面での4年生の子どもの比例的推論の実態』，日本数学教育学会誌第93巻，第6号，pp. 2-10

