

# 算数科固有の内容や思考方法の明確化による 小学校算数教育の充実プロジェクトⅡ

長友 義彦<sup>\*1</sup>・金尾 義崇<sup>\*2</sup>・伊藤 悠樹<sup>\*3</sup>・井村 侑加<sup>\*4</sup>・木村 将士<sup>\*5</sup>・鷹岡 亮<sup>\*1</sup>

Project to Enrich Elementary Mathematics Education  
through Clarification of Content and Methods of Thought Unique to Mathematics II

NAGATOMO Yoshihiko<sup>\*1</sup>, KANAO Yoshitaka<sup>\*2</sup>, ITO Yuuki<sup>\*3</sup>,  
IMURA Yuka<sup>\*4</sup>, KIMURA Masashi<sup>\*5</sup>, TAKAOKA Ryo<sup>\*1</sup>

(Received August 2, 2018)

キーワード：算数科教育、思考方法、授業実践、数学的な見方・考え方

## はじめに

平成28年度に取り組んだ「算数科固有の内容や思考方法の明確化による小学校算数教育の充実プロジェクト」では、算数科固有の内容や思考法について、具体的な授業を検討・分析することにより、その授業における身に付けさせたい知識・理解・技能や思考力・判断力・表現力の具体が明確になった。また、あらかじめ教材を「算数科固有の内容」と「思考方法」を視点として分析・整理することにより、学習活動の想定が容易となり、授業における主眼が明確になるという成果が得られた。そこで、本研究はこれらの成果を踏まえ、こうした視点により計画した授業を実践し、実際に児童が何を思考し学んだかについての授業記録の分析を通して考察することを目的とする。

平成29年3月に新しい学習指導要領が公示された。新しい指導要領では、算数科における教育目標は平成20年公示の学習指導要領を大きく引き継いでいる。しかし目標及び内容については、算数科だけでなく、全ての教科において、資質能力の三つの柱「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力、人間性等」に整理して示している。この三つの柱は学力の三要素と対応しており、こうした学力を身に付けるために「各教科における見方・考え方」を働かせることが重要であることを強調している。

この「見方・考え方」は本研究の「算数科固有の内容や思考方法」と大きく重なるものである。そのため単元全体や授業における算数科固有の内容や思考方法を明確にして授業を実践することは、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す新学習指導要領と方向を同じにするものと考えられる。

## 1. 算数科固有の内容と思考方法について

本研究における「算数科固有の内容と思考方法」は、学習指導要領における「数学的な見方・考え方」と軸を同じにするものである。学習指導要領によると「数学的な見方・考え方」とは「事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること」と示されており、これは授業における学習活動そのものを示しているといえる。本研究における「算数科固有の内容と思考方法」は授業における学習活動を構成する視点としてとらえている。「算数科固有の内容」とは、算数科の学習内容から見出された具体的な問題場面のことである。また「思考方法」とは、その問題解決をするための様々な思考スキルである。つまり学習活動を「教科書等にある具体的な算数的な問題を、思考活動を通して解決していく」過程ととらえると、「算数科固有の内容」は何か、その問題を解決するために有

\*1 山口大学教育学部附属教育実践総合センター \*2 周南市立德山小学校 \*3 山口大学教育学部附属光小学校  
\*4 防府市立中関小学校 \*5 山口大学教育学部附属山口小学校

効な思考方法は何かという視点で教材研究を行うことは、単元や授業を計画するうえで非常に有効であると考える。このような教材研究をもとに、教師は教具の提示や発問等を効果的に行い、充実した学習活動を展開することができる。また、学習活動が展開されていく中で、授業者は児童がどんな内容についてどのように思考しているのかという視点で児童の活動を見ることができ、さらに授業を振り返る中でどのような働きかけが有効だったかを考えるヒントになるものと思われる。つまり、「算数科固有の内容と思考法」という視点をもつことにより、児童に深い学びを保証する充実した授業を提供できると考える。

なお、ここでいう思考方法とは、泰山らによって学習指導要領の記述を分析して導き出された思考スキルをもとにしている。（泰山ら2012、表1）。

表1 算数科における思考スキルの一覧とその意味（筆者により一部修正）

思考スキル	意 味
①多面的にみる	多様な視点や観点にたって対象をみる
②変化をとらえる	視点や観点を定めて変化を記述する
③順序立てる	視点や観点をもって順序付けする
④比較する	物事を類比・対比する
⑤分類する	属性に従って複数のものをまとまりに分ける
⑥抽象化する	事例からきまりや包括的な概念をつくる
⑦変換する	表現の形式（文・図・絵など）を変える
⑧関係付ける	学習事項同士をつなげて示す
⑨関連付ける	学習事項と実体験・経験をつなげて示す
⑩理由付ける	意見や判断の理由を示す
⑪見通す	行為の効果や影響についてのイメージをもつ
⑫要約する	必要な情報に絞って思考内容を単純・簡単にする
⑬評価する	視点や観点をもち根拠に基づいて対象への意見をもつ
⑭推論する	根拠に基づいて先や結果を予想する
⑮具体化する	学習事項に対応した具体例を示す

## 2. 授業における算数科固有の内容と思考方法

本研究では、授業実践を通して、算数科固有の内容とそれに伴う想定された思考方法を使った問題解決が図られているかについて分析していきたい。そこで本稿では、2018年（平成30年）2月3日（金）6校時に山口大学教育学部附属光小学校3年2組において実施された公開授業について分析を進める。

### 2-1 指導計画

(1) 単元 数の世界をひろげよう ～分数～

(2) 指導の立場

〈児童の実態から〉

児童は、これまでに、分母が一桁程度の簡単な分数の大きさについて考えてきている。また、「600+200は、100のまとまりが（6+2）個と考えると簡単だよ」、「0.6+0.2も、0.1のいくつ分かを考えると同じようにできるね」などと、数のまとまりに着目して数量をとらえる経験をしてきている。こうしたことは、単位分数の意味をとらえたり、分数と整数、小数の関係を探ったりしながら、数の世界を拓げていく際にも生きてくるだろう。

〈単元について〉

本単元は、分数の意味や表し方を知り、簡単な場合についての加法及び減法ができるようになることをねらいとしている。ここでは、分数の意味を、図と関連付けながらとらえていく過程が大切だと考える。そこで、様々な分数の比較を基に、図を用いて互いの見方・考え方を伝え合う「分数イメージ交流会」の活動を設定する。児童は、互いの見方・考え方のずれに出会う度に、図の違いから自分のもっている概念

を見つめ直していこう。このような活動を通して、分数のよさやおもしろさに気付き、日常生活や学習に生かしていこうとする態度が養われていくと考える。

〈指導上の留意点〉

- ・ 単元の始めに、 $1/2m$ や $1/3L$ など大きさが一つに決まる量分数と、これまで学習してきた分割分数との違いに着目させる活動を仕組む。そうすることで、基準の「1」に関心を持ちながら単元の学習を進めることができるようにする。
- ・ 「分数イメージ交流会」において、見方・考え方のずれが生まれやすいような比較対象を設定することで、図を用いて伝え合う必要感を生み、対話的な学びを促すことができるようにする。
- ・ 整数、小数の学びと分数の学びとを関連付ける働きかけを適宜行っていくことで、数の概念を拡張し、それぞれの表し方のよさに関心をもつことができるようにする。

(3) 目標

- ① 端数部分や等分した部分の大きさを表す方法を進んで探りながら、分数の意味や表し方、分数を用いることのよさをとらえることができる。(算数への関心・意欲・態度、数量や図形についての知識・理解)
- ② 分数は単位分数のいくつ分で表せることを、図と関連付けながら見出し、それを基に分数の大小比較や加法及び減法を行うことができる。(数学的な考え方、数量や図形についての技能)

(4) 指導計画 (総時数11時間)

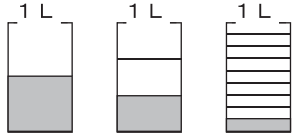
次	学習活動・内容	主眼	算数科固有の内容と思考方法
一 ⑥ 本時 6 ／ 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>1/2m</math>や<math>1/2L</math>などの量分数についての「分数イメージ交流会」を行う <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分数、分母、分子の意味</li> <li>・ 基準量への着目</li> <li>・ 分割分数と量分数の違い</li> </ul> </li> <li>○ 分数ものさしを作成し、ものの長さを測る <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単位分数</li> <li>・ 量分数に対する量感</li> <li>・ 重なりのあるものさしへの気付き</li> </ul> </li> <li>● 分数を表す図についての「分数イメージ交流会」を行う <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 線の数と間の数との関係</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 分割分数と量分数の違いについて交流する活動を通して、<math>1m</math>や<math>1L</math>を基準とする量分数の意味をとらえることができる</li> <li>○ 複数の分数ものさしを持って身の回りのものの長さを測る活動を通して、単位分数のいくつ分で量を表せることをとらえることができる</li> <li>● 「量当てクイズ」の解答のずれについて話し合う活動を通して、分数を表す図の、線の数と間の数の関係をとらえることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基準となるものに着目し、単位が付いているものとそうでないものとの違いを既習事項とつなげてとらえていくこと (④比較する⑧関係付ける)</li> <li>・ 単位分数の大きさの違いに着目し、測りたいものに合った分数ものさしを判断すること (⑦変換する⑧関係付ける⑨関連付ける)</li> <li>・ 線の数と間の数との違いに着目し、その理由を図から探ること (⑨関連付ける⑩理由付ける)</li> <li>・ 数直線上におけるそれぞれの分数の位置に着目し、小数や整数の表す大きさと関連付けること (④比較する⑦変換する⑧関係付ける⑨関連付ける)</li> <li>・ 単位分数に着目し、整数や小数の計算と関連付けること (⑧関係付ける⑨関連付ける⑩理由付ける⑭推論する)</li> </ul>
二 ③	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 分数の大きさについての「分数イメージ交流会」を行う <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 数としての分数</li> <li>・ 1を超える大きさの分数</li> <li>・ 整数や小数との関係</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 数直線上に、様々な分母の分数や、小数を位置付けていく活動を通して、分数もこれまでの数と同様に大きさを表すことができると気付くことができる</li> </ul>	
三 ②	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 分数の加法及び減法についての「分数イメージ交流会」を行う <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単位分数への着目</li> <li>・ 整数や小数との共通点と相違点</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 分数の加法及び減法における式と図を関連付ける活動を通して、整数や小数と同様に考えて処理できると気付くことができる</li> </ul>	

(5) 本時案 (第1次第6時)

- ① 主眼 「量当てクイズ」の異なる解答に着目し、解答を体験と関連付けて話し合う活動を通して、分数を表す図の、線の数と間の数の関係をとらえることができる。

② 準備 液量図、ホワイトボード、ワークシート など

③ 本時案

学習活動・内容（発問）	予想される児童の反応	指導上の留意点	分
<p>1 量当てクイズをする</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     液量図が表す量を、どのように目で判断したか                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・液量図の横線の数と、一つ分の量への着目</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">＜量当てクイズの説明＞</p> <p>1秒だけ提示された液量図を見て、何Lか当てる</p>  </div>	<p>ア 1/2Lや1/3Lはわかりやすかったけれど、分ける数が多いと一目では難しいね</p> <p>イ ヒントとして、横線の数を教えてもらったよ。横線が10本ということは、1/10かな</p> <p>ウ 1/9と言う人もいるよ。どちらだろう</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 始めに、液量図の基準量をあえてぬいたものを提示し、指摘させることで、基準量に着目できるようにする</li> <li>・ 一目では判断が難しい問題に対して、液量図の横線の数を伝えることで、考えのずれを生み、問いをもてるようにする</li> <li>・ 実際に液量図をかかせることで、線の数と間の数との関係を視覚的にとらえられるようにする</li> <li>・ 1/2Lと1/3Lの液量図を提示しておくことで、それらを関連付けて説明することができるようにする</li> <li>・ 「3/9L塗ればよいから、下から3本目の線まで塗る」という考え方をしている人物を設定し、その是非を問う。そうすることで、判断の理由を、相手を意識して説明できるようにする</li> </ul>	<p>10</p> <p>25</p>
<p>2 線の数と一つ分の量との関係を探る</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     なぜ、10本で9等分になるのか                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線の数と、間の数との関係</li> <li>・「-1」になる理由</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     この容器にジュースを1/3L足し入れたら、どこまで塗ればよいか                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大きさの等しい分数</li> <li>・「0」の意味</li> </ul>	<p>ア 2等分の図は横線が3本、3等分の図は4本だから、「横線の数 引く1」が等分の数になるよ</p> <p>イ 間が一つできるには、横線が2本必要だね</p> <p>ウ もう1本かけば間がもう一つできるよ。だから10本で9等分になるね</p> <p>ア 9を3つに分けた一つ分だから、3/9Lだよ</p> <p>イ 下から4本目の線まで塗ればよいよ。2/3Lなら7本目だね</p> <p>ウ 一番下の線を「0」とすれば、3本目と6本目になって伝えやすいな</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 線の数と、間の数について、液量図とは異なる関係性のある図を調べさせる。そうすることで、図を用いて確かめることのよさを再確認できるようにする</li> </ul>	<p>35</p>
<p>3 ピザ図に引く線の数について話し合う</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     1/8枚を表したいとき、線は何本必要か                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線の数と、間の数が等しくなる理由</li> </ul>	<p>ア ピザ図は、8等分するのに8本だね。4等分でも同じだよ</p> <p>イ 最初の線が、初めと終わりの線の役目を果たしているよ。だから液量図と違う結果なのだね</p>		<p>45</p>

④ 評価の観点と方法 それぞれの図において、線の数と、間の数との関係を、根拠をもってとらえることができたか、発言やノートの記述からみとる。

## 2-2 本授業における算数科固有の内容と思考方法

児童は、分数を表す図を用いて課題解決を行ってきており、その意味はとらえている。しかし、自分でかかせてみると、6等分をかいたつもりが7等分になっている様子をよく見かける。これは日常的によく見られることであり、大人であっても「今日から3日後は」と問われたときには、指を折って数える様子を目にする。また、ヨーロッパでは建物の1階をグランドフロアと呼び、2階をファーストフロアと呼ぶことにも見られる。こうした日常に見られる事象は、起点を「1」とするか「0」にするかという合理的な判断と順序数と集合数という数の質的な違いが基になっていると考えられる。

そこで本時では「分数」の学習時に見られる、液量図の横線の数と間の数を算数科固有の内容とみる。線の数と間の数との違いに着目した児童が、その理由を思考方法の⑦「関係付ける」（学習事項同士をつなげて示す）、⑧「関連付ける」（学習事項と実体験・経験をつなげて示す）、⑩「理由付ける」（意見や判断の理由を示す）を使いながら主体的に問題を解決していく姿を想定している。

## 3. 授業分析

本授業の参観を通して日ごろの授業者と児童との良好な関係や親和的な雰囲気の中で授業を深めていく様子を見ることができた。児童は教師の問いかけに対して真剣に考え、これまでの学びを生かそうとする態度が見えるとともに、何よりも自分たちで解決しようとする意欲をうかがうことができた。新しい学習指導要領のねらう「主体的・対話的で深い学び」が展開されており、このような授業をするためには日ごろの積み重ねが重要であると改めて確認することができた。

本授業において、想定していた思考方法を使って児童が実際に思考を深めていたかを授業記録をもとに分析していきたい。

### 3-1 授業記録

教師の発言（動き）	児童の反応
T 1：何Lでしょう （電子黒板に1秒間、スライドを写す）	C 1：1/2L（ほぼ全員で唱和） C 2：ちがうかもしれない。 C 3：あれ一杯分が1Lじゃないかもしれない。 （同じです）（たしかに） C 4：あと目盛がないからちょうど半分とは限らない。
T 2：どうして？	C 5：1/2L C 6：2/3Lだと思います。（同じです） C 7：みたら線が書いてあって、3等分にしてあるうちの2つ分みたいだからそうだと思います。
T 3：そうか… T 4：これだったらどう？（黒板に図を貼る） T 5：第2間です。（電子黒板に1秒間、スライドを写す）	C 8：うわー。 C 9：1/9Lだと思います。（同じです） C 10：何Lなんだよう。
T 6：皆さんがみたのはこんなものですか（図を提示、黒板に貼る、2/3Lを板書） T 7：次は難しいよ。（電子黒板に1秒間、スライドを写す） （ちらちらと図を見せる） T 8：ヒント、この線（手を横に動かす）が10本。答えをせーの、 T 9：1/10 T 10：1/11 T 11：それ以外	（挙手多数）1/10、1/11… （なし） （多数） （なし） C 11：分子が1じゃないかもしれない。 C 12：いや1よ。
T 12：（図を少しだけ見せる）分子の数に目をつけているね。	C 13：線は、一番上の線と一番下の線も入れてますか？
T 13：同じように線が入っています。	C 14：じゃあ書いてみよう。やっぱ、9。… （ノートに図を描く）約2分間



T14：答え聞いていいですか。10本線を引くと何Lでしょう。

T15：数えてくれますか？

T16：（板書：10本なのになぜ9等分？）

T17：すでに意見いえる？いえない？ちょっと不安？時間を2分、3分？3分とるので班で話してみてください。

T18：いろいろな説明が聞こえてくるけど、どれが正しいのかな。

T19：9本なの？

T20：どこが0？

（板書：0と考える、ものさしもいっしょ）

T21：そしたらどうなるの？一緒に数えましょう。

T22：ここの（図の一番上の線を示して）大きさ？

9L？（板書：9/9L=1L）

T23：だからずれるということ？

T24：ういた感じが伝わらないのかな。言いたいことが分かる人？（みんなの方を向いて）もう一回話してみてください

T25：ここ（一番下の線）が1っていうこと。これが浮いているという感じ。ここを1にしちゃうと、水が浮いているって感じになるということ。また教えてください。（板書：ここを1にすると）

T26：じゃあ、手を出してやってみる？

（両手を広げ前にだして）間がいくつある？

T27：9しかないね。

T28：最初は2本で一つ、4本で二つ？

T29：これを使ってもう一つ足せばできると。

T30：これが0なのね（小指を示す）。ここに通ずる

（数えてみよう、…すぐに取り掛かる児童）

C15：1/9Lです。（同じです）

（1名黒板のところへ）（全員で）せーの、1・2…・9（同じです）

（わかる…数名）

（班で話し合う）約3分間

（言い方が分からない）

C16：（黒板のところで説明）ここが0なんですよね。0を数えようとしても数えても意味がない。だからここから数えるので9本になると思います。どうですか。

C17：10本の一つが0で、他の9本から数える。

C18：0から数えるのではなく1から数えるのだと思います。

（一番下が0）

（ものさしにも0って書いてある）

（1・2・3……・9）

C19：9/9L、1Lでもいい。

C20：私の考え方は、ここの間に…水がういて???

C21：9/9の容器があったとしたら、ここ（間）を1として考えたら、ここに水はあるじゃないですか。次はこの線の上に水がたまるじゃないですか…（わかった、わかった、先生分かります？）

C22：一番下の線と次の線までは1と考えて、それから次の線までを2と考えると…。

（あーっ、そういうことか）

C23：なぜ、10本なのに9等分かというのと、指は5本あるのに、指と指の間は4つあって、それと同じと考えると、指2本で間が一つできるから。10本のうちの2本を使って一つの間ができるから、できた1本を使ってまた新しいやつでもう一個間ができて、そうすると9個の間ができるから。

（そうじゃなくて、こうして出す）

（それぞれ数える）

C24：手でこうやってやると間が9個。

C25：1・2・3…

C26：でも先生、こうすると…

C27：だめだめ、つなげちゃいけん。

ね。なるほど。

(板書：指で数えると指の数と間の数は1の差がある) (液量図を数えて確認)



T31：これものさしじゃないけど、ものさしのとき困ったよね。(図を黒板にはる) 7等分作りたいのになぜ等分にならないんだって。

T32：目盛の数でいくと、 $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdots 8$ 個になる。ここを除いてね。

(板書：線の本数は10本、だけど間の数は9個になる)

T33：じゃあ次にあれ(電子黒板) やったらできそう？

(黒板の液量図にもどり)

T34：これ(9/9Lの液量図) がものさしだとしたら、何分の何mが測れる？

T35：これで他の分数って表すことができる？Tさんの考え方でいうと…

T36：これをこっちにコポコポっていれると…

T37：こっち(3/3Lの液量図) でいう1目盛はあっち(9/9Lの液量図) の目盛のいくつ分になるかって？

T38：6/9というのが聞こえました。6個目ということ？1. 2. 3... 6ここ？

(2/3の液量図を1/9の液量図の横にはる)  $1 \cdot 2 \cdots$  (数える)。6個。

(電子黒板を使って)

T39：もう1問いきましょう。2秒ね、了解。今度はピザでいこう。線の数しっかり数えておいて

C28：三つ、三つ

(4本で三つ)

(それがだんだん増えていって)

C29：前の時間に分数ものさし作ったじゃないですか。その時、10等分するときには、目盛を8か9くらいしか入れなかった。はじめは入れなかったからそれと同じで、何等分かするときには印をちょっと少なくする…

C30：間の数とか端っこの数とか数える…

C31：それとは違うけど、端っこと端っこがあるから2本少なくする。

C32：目盛の数は10個になるけど、中身の数は9個になる。

C33：でも1秒じゃあ…

C34：せめて5秒…

C35：10分の…

C36：いや、9分の…  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots 9$

C37：10以上？

(わかった、あーわかった)

C38：先生質問していいですか。2/3Lほうの一目盛の場所は、9分の1のほうの何個分になるんですか？

C39：分かんない、(分かります、勘で)

C40：3かける9 (…なんでなんで?)

C41：9は3の段だから、3個の目盛になる

C42：(言いたいことがわかる)、○○君言ったことは、 $9 \div 3 = 3$

C43： $3 \times 3$ は9じゃないですか。だから分子にも3をかけて6、6/9になると思います。

C44：同じ？違う？

C45：図の大きさが同じだから分かる。違ったら分からん。

(せめて2秒…)

ね。(電子黒板を写す) さあ、何分の何かな?

T40: 1/8やった? 線の本数は何本やった?

(板書: 1/8 線の本数 8本)

T41: じゃあ1/7 (板書: 1/7) …どっちでしょう?

T42: もう一回見る? 線は8本です。

T43: 誰か書いてくれますか?

(ちゃんとした円じゃないけど描いてみよう)

(これで8本あるの?)

T44: これがどっちですか、1/8、1/7

T45: じゃあ1分隣の人に話して…。

T46: さっきは線の本数が10本のときは間の本数が9個と言っていたのに、今度は線の本数が8本で間の本数が8個と言っている。

T47: こっちの時は減らしてもいいけど、こっちのときはだめ。

T48: やっぱりこっちを減らしたらだめ。

T49: 今言ったこと分かります? スタートとゴールってどこのことを言ってるん? ここ?

T50: ここがスタート? ここが1? 1・2…8

T51: これって9本あるということ?



T52: じゃあ始めを0にして…

(指さされた間に1・2・3…とか書き加える)

T53: 線を見て分けわからなくなったら間をみたほうがいいよ。これからずっと分数の学習が進んでいきますので、図を使いながらどんどん自分で考えていくようになっていきます。辺と間の本数は気を付けなくてはいけません。円になったときも気を付けなくてはいけません。マスナビを1分で。時間になっているのでこれで終わります。

C46: 1/8 (同じです) (理由がいえませ)

C47: 半分の半分になっていたから・さらに分けていたから。

C48: 8本。… (8本やったら7やん)

(…1/7になる・) (数えてみたら分かる)

C49: 1/8 1/7 …

C50: 1/8 減らしたら分かる…どこ減らしたらいいかわからん…もう一回みたい…○だから…分からんけえ…

(話し合う児童、ノートに書く児童)

(挙手多数)

C51: 円がないと書けないです。

C52: (前にでて板書: 縦線、横線、右斜線、左車線)

(理由が言えます……)

(1/8に挙手: 多数、1/7に挙手: なし)

(2人組で話す)

C53: 前に出ていいですか? (はい) これはピザだから一人だけ食べられなくなるから減らしたらだめだと思う。

C54: 液量図のときはそうだったけど、円の時に減らしてしまうと、二つ分がひつついたから減らしてはいけません。

C55: 円はスタートとゴールが一緒だから減らしてはいけません。(同じです)

(違います)

C56: スターとゴールは色を塗っているところの左。スタートして考えると、時計みたいに8が終わりです。

C57: 時計みたいに(黒板に)書いて。9が1と一緒にになる。

C58: スタートが1だとゴールが9になる。

C59: スタートとゴールが一緒だから9本目は数えなくてもいい。

C60: 1…8って数えるけど、ここは9だと数えてしまうと1本を2回数えてしまうから、数えないと思います。

C61: これを数えるときは間の本数を考えれば、…間をみる。

C62: 違う違う、(前に出て間を指さす)

(ありがとうございました。)



### 3-2 授業における児童の思考の実際

この授業において想定していた主要な思考方法は、「量当てクイズ」のときに児童が発表した異なる二つの回答について「(体験と) 関連付ける」「理由付ける」ことである。こうした思考方法を児童の問題解決の過程において実際に使っているかということについて分析をしていきたい。

#### 3-2-1 「関連付ける」思考

「関連付ける」思考とは、「学習事項と実体験・経験をつなげて示す」ことである(表1参照)。新しい学習指導要領においても日常生活を関連付けること、他教科等における体験などの学習活動の経験を関連付けること、などがあげられている。

本授業の導入場面では、「体験を関連付ける」よりも既習内容と「関係付ける」思考がみられた。授業者が電子黒板に1秒間だけ映し出した液量図(図1)をみて、その「量」を「何Lでしょう」と問うている。この問いかけに対して、ほぼ全員の児童が「1/2L」と回答したが、C3は「あれ一杯分が1Lじゃないかもしれない」、C4は「あと目盛がないからちょうど半分とは限らない」と発言している。この発言は、分数が量で示される場合と割合で示される場合があることを既に学習しており、その知識と「関係付けて」考えている。

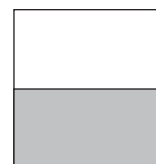


図1

一方、C4の「あと目盛がないからちょうど半分とは限らない」という発言は「関連付ける」ものである。これまで「半分」の概念は、例えば折り紙をぴったりと重ね合わせて「半分」とする活動で学んできた。このような体験から見た目だけではぴったりと重なるかどうかは確認できないことを指摘している。

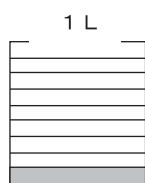


図2

次に、展開の場面である。ここでは図2を電子黒板で数秒示し、「何Lか」と児童に問いかけている。図2を一目見ただけでは何等分されているか不明であるため、授業者は「横の線が10本あること」を児童に示した。このヒントをもとに多くの児童は「1/10」と回答している。しかしC13が「線は、一番上の線と一番下の線も入れてありますか」と質問している。その児童は「1/10」と予想したものの、何か「ひっかかる」ものがあるであろう。これは前時の「分数ものさし」(図3)の作成経験が影響していると思われる。ここで「10本なのになぜ9等分?」という問いを教師が明確にして児童の課題解決が始まる。

この課題解決には、日常の経験や学習経験を「関連付ける」発言が多くみられる。まず、日常の経験との関連付けとしては、C23の「なぜ、10本なのに9等分かという、指は5本あるのに、指と指の間は4つあって、それと同じと考えると、指2本で間が一つできるから。10本のうちの2本を使って一つの間ができるから、できた1本を使ってまた新しいやつでもう一個間ができ、そうすると9個間ができるから」という発表である。これは遊び等による経験であると予想される。次に、分数ものさしの作成体験が述べられている。C29の「前の時間に分数ものさし作ったじゃないですか。その時、10等分するときは、目盛を8か9こぐらいしか入れなかった。はじめは入れなかったからそれと同じで、何等分かするときは印をちょっと少なくする…」、C30「間の数とか端っこの数とか数える…」、C31「それとは違うけど、端っこと端っこがあるから2本少なくする」といった発言が見られた。このように授業の展開においては「関連付ける」思考が中心となって課題解決が図られた。

横の線が同じばばでかかれたもぞう紙を使って、  
下のようにつくって分数ものさしをつくりましょう。

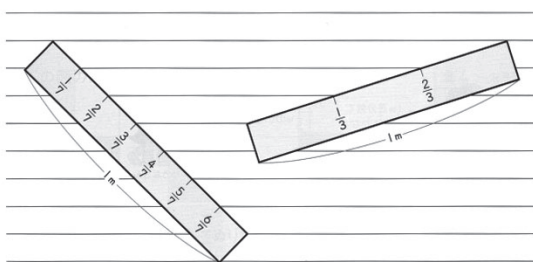


図3 分数ものさし(日本文教出版、小学校算数3年下、P70)

#### 3-2-2 「理由付ける」思考

「理由付ける」思考とは「意見や判断の理由を示す」ことである。論理的な説明をするためには、合理的な理由を示す必要がある。算数科の学習では、様々な事象がどうしてそうなるのか考えたのかの理由を示すことが重視されている。事象の理由を丁寧に考えることが数学的な思考を育むと考えられるからである。

この授業では、どの場面においても児童は理由を示そうとしており、日常的に根拠をもって意見を言う指導がなされていると思われる。こうした授業の中で、「理由付ける思考」が顕著に表れたのが授業の終末の部分である。

終末の部分では、長方形の分割から円の分割の問題となる。円の分割では、起点と終点が同じになるため、長方形の分割のように部分の数は「線の数 引く1」にはならない。だから線の数と分割される部分の数は同じになる。

児童は、このことについて、C54は「液量図のときはそうだったけど、円の時に減らしてしまうと、2つ分がひつついたから減らしてはいけない」と根拠を示している。「2つ分がひつついた」について、C55は「円はスタートとゴールが一緒だから減らしてはいけない」、C56は「スタートとゴールは色を塗っているところの左。スタートして考えると、時計みたいに8が終わりで」、C57は「時計みたいに（黒板に）書いて。9が1と一緒にになる」、C58は「スタートが1でとゴールが9になる」、C59「スタートとゴールが一緒だから9本目は数えなくてもいい」、C60は「1…8って数えるけど、ここは9だと数えてしまうと同じ1本を2回数えてしまうから、数えないと思います」と発表している。長方形と円の場合の違いが生じるのは、「起点と終点の数え方の違い」であることを児童は明確にすることができた。

#### 4. 成果と課題

今回対象とした授業では、分割する線と分割される個数の関係に着目して、関連付けたり、理由付けしたりして児童が学習を深めていく様子が見えてきた。教師のねらいである思考を十分に経験させることができたのは、課題がその思考に適していたからだと思われる。さらに、こうしたことが可能となったのは、単元を通して何に着目するのか、どんな思考法をさせるのか、そのためにはどのような課題や活動を取り入れるのかについてあらかじめ整理していたためと思われる。

従来の授業づくりでは、学習目標を達成するためにどのような算数的活動（数学的な活動）を計画するかが注目されていたように感じる。算数的活動を重視することは重要であるが、その活動においてどんな思考が展開されたのか、何を学んだのかが曖昧になる実践も見受けられる。したがって本研究のように、単元全体で学ぶ算数の内容は何か、それをどのような思考方法を使って深めるかという視点をもつことは、充実した授業実践を進めていくための一助になるとと思われる。

また、分析を進める中で「関係付ける」と「関連付ける」の違いや「理由付ける」ことが「判断の根拠がある」ことか「判断の根拠を表現できることか」について曖昧となった。今後は、具体的な実践の分析を通して「思考方法」の内実を明らかにしていきたい。

#### おわりに

「主体的・対話的で深い学び」の実現のための授業改善が求められている。授業において児童一人一人が一所懸命に考えて答えに到達する、そのような授業が求められている。そうした授業を実践するためには、教師の授業力の向上は欠かせないことから、授業公開を伴った校内研修会が数多く行われている。しかし効果がなかなか上がらないという声も聞かれる。今回の研究が、校内の授業研究における授業づくりの一助になり、算数科固有の内容と思考法という視点から児童の学習の様子を視点とした協議することで校内研修会が活性化することを期待したい。

#### 付記

本プロジェクトの研究を進めるにあたり、教育学部・附属小学校と山口県小学校教育研究会算数部と連携し実施しました。このプロジェクトを支えてくださった多くの先生方に心より感謝申し上げます。

#### 引用・参考文献

文部科学省：小学校学習指導要領（平成29年告示），[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2018/05/07/1384661\\_4\\_3\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/05/07/1384661_4_3_2.pdf)，2018.07.20 access.

文部科学省：小学校学習指導要領解説（平成29年告示）算数編，日本文教出版，2018.

奈須正裕：資質・能力と学びのメカニズム，東洋館出版社，2017.

田村学：深い学び，東洋館出版社，2018.

泰山裕，小島亜華里，黒上晴夫：小学校学習指導要領およびその解説で想定される思考スキルの系統に関する研究(5)―算数科における分析と結果―，日本教育工学会研究報告集2012(3)，205 - 211，2012.

泰山裕：思考力育成を目指した授業設計のための思考スキルの体系化と評価，関西大学博士論文，2014.

小山正孝ほか：小学校算数3年下，日本文教出版，2014年.