

算数の授業における一人の児童の活動とその能動性

布川 和彦
学習臨床講座

1. はじめに

近年、算数・数学の授業の社会的側面へ注意が向けられてきた。数学が「全く個人的という訳でも全く社会的という訳でもなく」、その「意味形成における社会文化的定式化と個人的獲得の間の流れや相互依存性」(Burton, 1999, p. 139)が大切であるとすれば、算数・数学の授業の社会的側面と個人的側面の双方に注意が向けられることは自然と考えられる。

しかし一方で、社会的構成主義の台頭により、個人的側面への注意が弱められてきたのではないかとの疑問も呈されている。例えば、Pat Thompson は Paul Cobb との議論の中で、共同体の実践が成立する際に、それを可能にするような「個々の子どもの中で起こる変化」に目を向けることの重要性を指摘している(Thompson & Cobb, 1999, p. 173)。また、Waschescio (1998)は、ヴィゴツキーの理論を背景としながら社会的構成主義の批判的検討を行い、社会的なものが個人にとって内面化する過程に注意を向ける必要性を述べている。

本稿では、社会的側面と個人的側面が端的に表れる授業という場を考え、個人の学びを考察する素地とも言える、一斉授業において個々の子どもがどのような活動や経験をし、どのような時間を過ごしているのかを考察することを試みてみたい。

2. 授業における個人への着目

日野(1997a, 1997b)は、小学校6年生におけ

る比の授業と比例の授業の観察を行い、一人の児童の学習を中心に分析を行っている。そこから、 $a:b$ や $y=mx$ という表記に対する意味づけの過程を提示するとともに、この児童が学習前に有していた内比に基づく比例的推論の果たす役割やこうした比例的推論の変容について考察を加えている。

熊谷(1997)は小学校3年生の除法導入期の授業を観察している。そこでは授業で意図的に扱われたおはじきを分ける操作やそれを図に表す活動について、ある児童がそれらをどのように遂行していたかに注意が向けられている。そして、図が計算の道具として機能しうること、操作からその図示へと関連づけることが容易でないことを示している。

田口(2002)は、生徒の問題意識の継続と単元の目標の達成、その双方を視野に入れた単元構成の方法を提案し、中学校3年生の二次方程式の単元を自ら実施してその効果を検証している。その際、授業中の抽出生徒の様子を別個に記録し、数時間に渡る問題意識の継続が見られ、その継続する問題意識が二次方程式の学習を支えていたことを示している。

これらの研究では、特定の数学的内容の理解や何らかの授業の効果を考察している。一方で、子どもの授業における振る舞い自体に焦点を当てた研究も見られる。

清水(1990)は、数学の授業における抽出生徒の行動/表記を教師の意図や授業の推移と比較し、両者の一致・不一致について考察

を行っている。その分析では、教師が数名の生徒に考えを発表させ多様な見方・考え方に触れる機会を設けている際に、抽出生徒はそれらの説明を聞かず、途中であった自分の解決を進めることを優先したこと、また、自分と同じ考え方の根拠を教師が全体に問うたときには、抽出生徒が自ら挙手し発言したことが示されている。

岩崎(2001)は中学校2年生における三角形の合同条件の授業を観察しながらも、ある生徒の学習に関わる社会的な契機に目を向けている。そしてその生徒の学習を支える他の生徒の存在があったこと、および全体の場で「発言しながら考える」という参加の仕方が見られたことが、考察から導かれている。

Anthony (1996) は生徒の能動性を考えるにあたり、作業やグループ活動などの学習形態と、生徒の経験する心的経験の質とを区別する。その上で、授業中の中等学校生徒の観察から、能動性が数学の学習につながるために「彼らの学習の目的と適切で効果的な学習方略の適用の仕方」(p. 363)が重要としている。つまり数学が得意な生徒は学習の目的を「内容を理解し新たな知識を構成すること」とし、次のことをしていた：(1)自分の今経験していることを既有知識との関連で考える；(2)クラスの議論を批判的に評価する；(3)自分に質問を課して探求を進める；(4)自分の理解をチェックする；(5)教師の説明などを聞いているときも自分に必要な情報を選択して聞く。

長島(1998)は Anthony(1996)を参照しながら、学習方略の違いが実際の学習に与える影響について議論している。彼は中学校3年生の二次方程式の授業を一単元分記録した。その際、授業全体の他に二名の抽出生徒の様子を別に記録し、両名の学習方略の違いと二次方程式の学習の違いとの関わりを考察している。結果として、知識や内容の関連づけを意図して参加した生徒は、「その時間の中で関連づけに失敗して学べなかったとしても、その後の

学びが成立する可能性がある」(p. 92)ことが示され、そうした生徒については関連づけを促す以下のような行動が見られたとしている：(1)既習内容との関連づけを意図した発言；(2)うまくできなくとも自分の考え方と既有の知識との関連づけにこだわる；(3)自分の知っているより簡単なものを例としてそれとの対比で考える；(4)教師や友達の発言を自分の考えとの対比で聞く；(5)板書のポイントと思われる箇所を自分なりの書き方でノートに記録；(6)自分の考えを板書や友達との会話などと関連させ整合性をチェックする。

Anthony (1996)や長島(1998)では、抽出生徒が全体の話し合いで中心的役割を果たすというよりも、むしろ教師や他の生徒の発話を聞いたり、その中でノートを書いたりといった事例が考察の中心である。ある意味、授業中の特徴的な場面より、授業中のごく普通の場面での生徒達の様子が捉えられ、授業の間、生徒がどのように時間を過ごし学んでいたのかに目が向けられているとも言える。彼らの研究では中等学校の生徒について考察が行われていたが、小学校の一斉授業に参加する児童について同様の考察を試みることで、本稿の以下での目標である。

3. 授業における児童の様子

3.1 授業の概要

取り上げる授業は、新潟県の公立小学校における3年生のクラスで、この小学校を含む地区の研究会の公開授業として行われ、30名ほどの参観者がいた。児童は35名だが当日は2名欠席であった。机は6×6の配置で廊下側の一番後ろが空いている形である。以下で考察する男子児童Y君は、廊下側から2列目の一番後ろの席なので、彼の右隣は空いている。授業はこの空いているあたり、Y君の右横から1台のビデオカメラで記録された。

授業のねらいは「2位数×2位数の計算の仕方を、既習事項をもとにしながら、乗数を

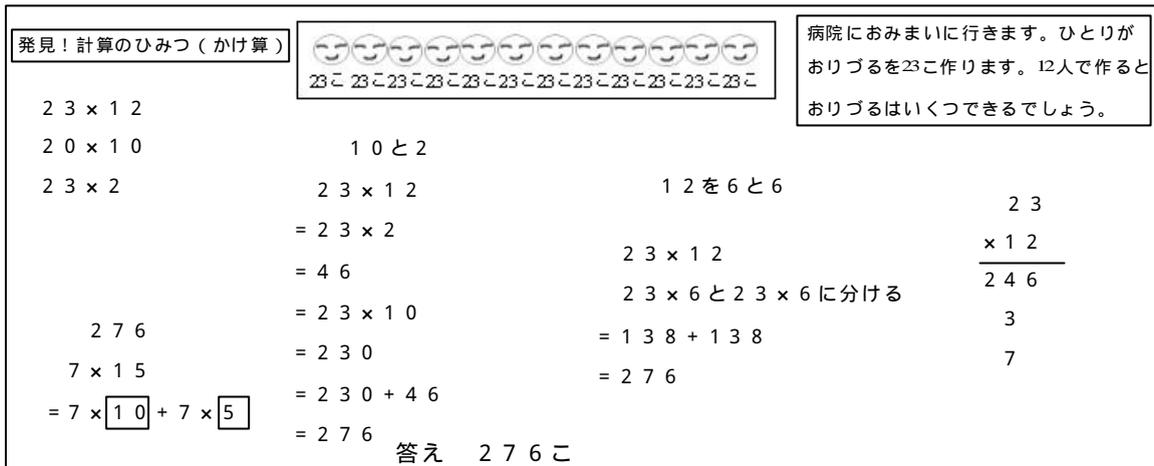


図1 授業の最後における黒板の様子

1 位数や何十に分けて考えることができる」である。授業者であるクラス担任は男性のベテラン教師であった。授業冒頭で、折り鶴を実際に示しながら次の問題が提示された。「病院へのおみまいに行きます。ひとりがおりづるを 23 こ作ります。12 人で作るとおりづるはいくつできるでしょう。」式が 23×12 になることを Y 君が発表し、この計算の仕方を考えるという課題が共有された。教師は関連する既習事項を児童と一緒に確認した後（3.2.1 参照）、プリント（図 2 参照）を配布した。

授業後半では $23 \times 12 = 23 \times 2 + 23 \times 10$ とする考え、図の四角を数える考え、 $23 \times 12 = 23 \times 6 + 23 \times 6$ とする考え、筆算による考えが吟味された。授業の最後における黒板の様子を図 1 に示す¹⁾。Y 君が指名されて全体場で発言したのは、先に述べた 23×12 の式になるという部分だけであり、この授業の目標である 2 位数 \times 2 位数の計算の仕方に関わっては、全体場で発言する場面はなかった。

3.2 授業中の児童の様子

3.2.1 授業開始から個人での解決まで

授業の開始前、教師や前に出た生徒が拍手するタイミングに合わせて拍手するという遊びが行われた。Y 君も楽しそうにこれに参加し、

また前に出る役をやりたいと挙手したりもした。さらに、教師とのじゃんけんにも笑顔で加わった。始業が近づくと時計をみながら大きな声でカウントダウンをした。

授業開始からプリントが配布されるまでの、授業の様子と Y 君の様子は次のようであった。T は教師を、C は Y 君以外の児童を指す。() 内は授業開始からの時間を(分:秒)として表し、[]の内部は明瞭には聞き取れないがそのように聞こえるということを表す。

授業全体の様子	Y 君の発話と様子
(00:00) T が欠席者を確認している。「N 君と」	「M ちゃん」「入院だ」
(00:20) T 「お見舞いの勉強をしながら、計算の秘密をみんなで考えてみたいと思います。」	
(00:39) T 「病院にお見舞いにいくといたら」と折り鶴に言及し、折り鶴の入った袋を取り出す。	(00:55) 「おれ鶴作れないよ」
T が袋から折鶴を一つずつ取り出す。	(01:14) 途中で大きな声で「6羽」
(01:15) T 「7だよね」	小さな声で「あ、7」
(01:27) T 「11、声出して」	(01:31) 大きな声で「13」「15、16、17、18、19、20、22、23」
(02:03) C 「からっぽ」「あで	

もその袋」	(02:06) 「ははははー、あわせるとごじゅう」
(02:16) T 「一人の人が23個だと少し少ない」	(02:24) 先生」 左手にもった筆入れを右手でたたいている。 Yは読んでいない。
(02:30)T が問題をかいた紙をはる。読む児童もいる。 T が横 1列に顔が23個かいてある大きな模造紙をはる。 C 「先生がいっぱいー」	(02:56)鉛筆を取り出し手に鉛筆で何かを書いている。「かきかき」
(03:15) T 「この人も23個、この人も23個」と図を用いて問題を説明。 途中で子どもたちが笑う	(03:05)一緒に笑う 手に書きながら時々黒板を見る
(04:01) T 「どんな式になるでしょうか？」	(03:25)一緒に笑う。 (03:31) 左手で隠しながら机に何か書いている。 (03:47)前方を向いて「答えが分かったぞ」 (03:55) 「わ、先生の子どもだ」
C 「いいです」	(04:01) 「あ、わかった」 (04:03)挙手 (04:20) 指名されて「23かける12です」 (04:30) 「Sh 君違うんだって」
Sh 「何おれいいですって」	(04:49) 「はい」
(04:36) T 「今日は 23×12 の計算をみんなで考えてみようと思います。」「今まで 23×12 なんてやってなかったね、似たのはやったことあるよね、」	(04:51) 挙手し手を下ろしてから小さい声で「似たのわかる」 (05:03) 「40 かける3」
(04:56) T 「例えば、このあいだやったよね」	(05:08)挙手はしているが発言せず。
(05:04) T 「40 かける30 やったよね」	(05:14)下ろしかけた手をあげる
(05:05) T 「23 に近いのは」 C 「20」	(05:16) 「13 だよ」 左手で持った鉛筆に杭を打つような動作。 (05:25) 動作を止めて「300 だよ」 (05:30) 「あ、200 だよ」
(05:13) T 「12 に近いのは？」 C 「10」	
(05:17)T 「 20×10 ならわかるよね」	
C 「は？」「300？」	
(05:32)T 「この[20×10]答えよりかずは？」	

「多くはなるね」	(05:36) 「多い」机に書いたものを見て「46 多い」
(05:41)T 「あと似たようなのは」 C 「 23×9 」	(05:44)笑いながら挙手 (05:52)手を下ろす。 (05:59) 「15」
(05:54) T 「9だとちょっとあれだけど、例えば」	(06:06) 「2けたかける1けた、あでも2かける、2[かける3]」
(06:02) T は 23×2 を板書して「こうい数だったらすぐ計算できるね」 C 「46」	(06:28)机に身を乗り出す (06:43) 鉛筆をこまのように回そうとして下に落とし、拾いに行く。ためいきをついて、手で顔を覆う (07:03) プリントを受け取り名前を書く
(06:13) T 「計算の仕方をね」 C 「むずかしい」 T プリントを配っている	
(06:32)T 「なるべく今日は鉛筆でできるように」	

3.2.2 個人での解決の間の様子

Y君はプリントに名前を書いてから3分間ほど何も書かず、両手で頬杖をついたり、両手を眉や目の近くにもっていき肘をついたりしてプリントを見ていた。時々鉛筆で額を叩いたりもした。次に鉛筆をプリントの上に持っていき書く体勢をするが、プリントは見えない。(10:50)に担任の教師が来て話しかけるが特に応答はしない。教師がはなれた直後にためいきをつき、頭をかかえた。(11:19)からはまた書く姿勢をして前方を見ていた。

Y君が書き始めたのは、4分30秒ほどがすぎた(11:38)からであった(図2参照)。まずプリント上段の囲みの中を書いたが、淀みなく丁寧に書いている様子であった。なお、計算部分は 11×12 を筆算の形に書き、12の2と11の1の位の1を鉛筆で押さえるような仕草をして積の1の位の2を書き、次に12の2と11の10の位の1を押さえるような仕草をして積の10の位の2を書いた。最後に積の100の位の1をすぐに書いた。 12×12 を筆算の形に書き、今度は数字を押さえる仕草をせずに1の位から4、2、2の順でこの時点での

番 名前

23 × 12 の計算のしかたを考えよう

23 × 12 では ちょっと 大きくなるので
23 を はんぶんにして 11 × 12 と 12 × 12 にし
て そのこたえを たして こたえをもとめる。

$$\begin{array}{r} 11 \quad 12 \\ \times 12 \quad \times 12 \\ \hline 122 + 124 = 246 \end{array}$$

こたえ 246

$$\begin{array}{r} 122 \\ + 124 \\ \hline 246 \end{array}$$

計算のしかたが分かった人は、図でたしかめたり、ほかのやり方を考えたりしよう。

1	□□□□□□□□□□□□□□	百の位 $11 \quad 12$ $2 \times 1 \quad \times 12 \quad \times 12$ をやい $122 + 124 = 246$ さんして
2	□□□□□□□□□□□□□□	
3	□□□□□□□□□□□□□□	
4	□□□□□□□□□□□□□□	
5	□□□□□□□□□□□□□□	
6	□□□□□□□□□□□□□□	
7	□□□□□□□□□□□□□□	
8	□□□□□□□□□□□□□□	
9	□□□□□□□□□□□□□□	
10	□□□□□□□□□□□□□□	
11	□□□□□□□□□□□□□□	
12	□□□□□□□□□□□□□□	百の位におく $2 \times 1 = 2$ こたえが 2 23 なのだ $\times 12$ 246 百の位は 2 こたえ 246
13	□□□□□□□□□□□□□□	
14	□□□□□□□□□□□□□□	
15	□□□□□□□□□□□□□□	
16	□□□□□□□□□□□□□□	
17	□□□□□□□□□□□□□□	
18	□□□□□□□□□□□□□□	
19	□□□□□□□□□□□□□□	
20	□□□□□□□□□□□□□□	
21	□□□□□□□□□□□□□□	
22	□□□□□□□□□□□□□□	
23	□□□□□□□□□□□□□□	

一の位
 2×3
 にして 6 が 2 個
 $3 \times 2 = 6$
 一の位は 6

十の位
 2×1 は 2 だけ
 2×2 を けいさんし
 ます $2 \times 2 = 4$ 一の位は 4

$$\begin{array}{r} 69 \\ \times 34 \\ \hline 276 \end{array}$$

図2 Y君のプリント(筆者による復元)

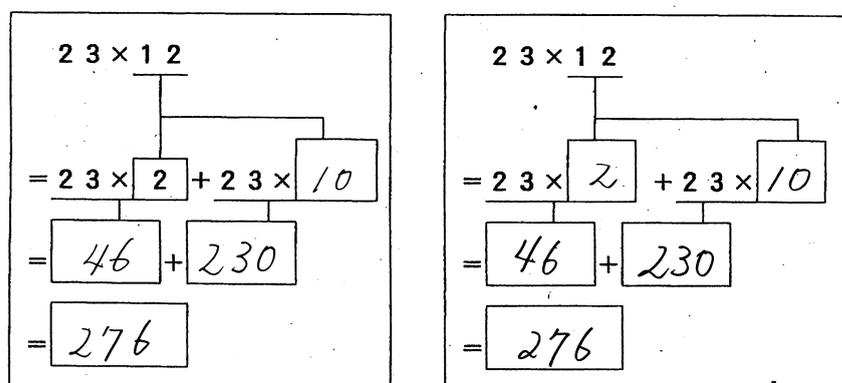
積 224 を書いた。それから 122 と 224 の間に + を書き「=」を書いてから少し止まっていたが、その下に 122 + 224 の筆算をし、等号の後ろに「346」と書き加えた。この時点では答えも 346 と書かれていた。

(15:26)に書き終わると、左隣の児童のところにいた教師の背中を軽くたたいて呼び、「先生できた」と発話した。教師は「これとこれを足すんだね」とやり方を確認していた。教師とのやりとりで 12 × 12 を 124 に変え、答

えを 246 に直した。

(17:15)からはプリント左下の図を囲むような線をかき、それから 11 段目と 12 段目の間にも線を加えた。(18:19)からは図の右側の部分を書き始めた。まず上の筆算とたし算を行い、次に下の筆算の 23 × 12 の部分を書き、計算をしようとして手を止め、1 の位の説明から書き始める。それが終わると筆算の 1 の位である 6 を書き、10 の位の説明に移り、以下同様に続ける。最後に「こたえ 246」と書く。

23 × 12 ヒントカード 1



できたら、同じやり方で、右の方もやって、たしかめよう。

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 12 \\ \hline 246 \end{array}$$

図3 Y君のヒントカード（筆者による復元）

(25:50)に板書されていた12を2と10に分ける方法を真剣に見ていたが、その後しばらくしてから考え込む様子を見せた。(26:45)に担任以外の教師が話しかけると、上段について筆算の仕方を含め考え方を説明した。また教師が黒板を指しながら「276[...]」と言うと「さあ」と首を傾げる。(28:18)に別の教師が来て「11と12にしたの」と話しかけると「うん」と肯き、教師がさらに何か訪ねると「ちょっとややこしいから[...]」とささやく。その教師が「じゃ分けて[...]これで」とヒントカード(図3参照)を渡すと、笑いながら「ひゃー」と言ってからすぐに書き始めた。

左の囲みは次の順序でスムーズに書き込んだ: 10 230(12と書くが「あ、やべえ」と言ってそれを23に直して0をつける) 46(6, 4の順) 276(2, 7, 6の順)。また右の囲みは次の順序で書き込んだ: 2 10 230(2, 3, 0の順) 46(6, 4の順) 276。(29:50)に書き終わり、左手の消しゴムで右手を叩きながらヒントカードを見ている。その後少し黒板を見てからカードを手にする。

(30:23)に別の教師が来て、プリントとヒン

トカードをペンで指して何か話している。Y君はすうっと息を吸ってから「えーっとね」とつぶやく。その後、右のような筆算をヒントカードの下に行った。ここでの書いた順序は、まず6をかき、次に4をかき、23の3と2を指した後、少し間があって246の2を書く。Y君がこの筆算をしている途中で、板書された考え方についての全体での検討が始まった。

3.2.3 全体での検討とY君の様子

全体での検討は板書された考え方(図1中央部の2つの考え方)を中心に行われた。その際の授業の様子とY君の様子を以下に示す。

授業全体の様子	Y君の発話と様子
(30:40) Tが全体の話し合いに移行。	ヒントカード下の筆算をしている途中。 (30:54)前方を向く。
(31:16) T 他にもいろいろなやり方やった人もいる (31:19)T 「答えもこれじゃない人もいるよね」 (31:40) 板書された10と2に分けるやり方について、児童Stを黒板の前に呼び説明してもらう	(31:22)挙手 手に持った鉛筆を軸のように回し、黒板を見ながら

<p>(32:46) T「これと同じやり方した人いますか」</p> <p>(32:52) T は2つの部分に分けた理由を、St に尋ねる。 St は 23×12 は難しいので 12 を 10 と 2 に分けたと説明。 T「同じやり方をした人、それでいいですか」</p> <p>(34:05) T「分けて計算する方法って前にやったことありますか」 何人かの児童が発話している。 T「そうだね、それもあるね」</p> <p>(34:20) T「これ三人考えた」</p> <p>(34:23) T「これ考えた人」と挙手を求める。</p> <p>(34:36) T「これ本当に答えが合ってるかって、図で数かぞえてみた人いる？」 数名が挙手。 Tが挙手した児童に「数かぞえてみた」と応ずる。 (34:45) 指名された R が「同じやつ」 T「同じというのは」 (30:49) R「276」</p> <p>(34:58) Y が数えている間、全体では276といふ答えが間違いないと確認されていく。 (35:09) T「でも考え方はどうなんだろう答えはたまたまあったかもしれないし」 (35:17) T「今の St さんの話を聞いて、わかったって人いますか」 (35:24) T「ちょっとわかん</p>	<p>聞いている。 挙手せず、手を挙げている周りの友達を見ている。 (33:04) 右前方に視線を移す。 (33:25) ヒントカードを取り出して見始める。時々黒板を見ている。</p> <p>(33:53) 手にしていたヒントカードの表を T の方に向ける。その後は、カードを団扇のようにして軽く扇ぐ。 (34:08) 再びヒントカードを T の方に向け、今度は少し高く掲げる。 カードをおろしながら、少しニコニコして「先生が[くばった]」とつぶやいている。</p> <p>(34:21) St「君あわせて」</p> <p>挙手はせず手をあげた人を見回し、その後何かつぶやく。</p> <p>挙手はしない。</p> <p>(34:43) 挙手。 手を下ろす。</p> <p>(34:53) ヒントカードを左横に置き、プリントの図をかぞえ始めた。1段目を左から右に1つずつ鉛筆でおさえ、2段目を右から左、3段目を左から右、4段目を右から左に同様にする。 (35:16) 数えるのをやめて右手を途中まで挙げ、「違う答え」とつぶやく。 挙手せず</p>
--	---

<p>ないなという」</p> <p>(35:44) T「今まで数をわけるとってどんなときやった」</p> <p>(36:16) T「7×15 の計算のときに」。</p> <p>(36:29) T「どんな数に分けた」 指名された児童「10 と 5」 (36:48) T「15 を 10 と 5 に分けても計算はできる」T「これと St 君のやり方を比べて、同じですかね、どうですか」と問う (37:20) 指名された Sp「なんか、6 と 6 に分ければいい」 (37:55) T が St の板書で等号の付け方を直す。</p> <p>(38:20) T が St のやり方を確認し、同じ考えの人が4人だと言うと、他の子が3人と訂正。T「3人ですか」</p> <p>C「St 君あわせて3人」 T「何人か」とまとめる (38:37) T は板書してあった別の考え方に移る。 (39:01) T「他にこの考え方した人いませんか」 (39:09) T「この考え方はどうですかね」 (39:29)「12 をいくつといくつに分けていますか」 指名された子「6 と 6」</p> <p>(39:48) T は板書のかき方で、「\sim と \sim に分ける」の部分をもつものに換えられないかと問う</p> <p>(40:53) 指名された子が「と」を等号にすると発言。T がそれを受けて黒板で</p>	<p>(35:26) 挙手 (10 秒くらいあげたまま)</p> <p>(35:52) 何かをつぶやく</p> <p>(36:19)「え、やったつけ」 左隣の女の子と顔を見合わせる。女の子は何か言っているにっこり肯く。Y は「あ、そっか」とつぶやく。 すぐに挙手。</p> <p>(36:44)「[...] [じゅうか]」とつぶやく</p> <p>特に動きはなく、話を聞いている</p> <p>両手の指を口の中に入れてたり出したりしながら話を聞いている。 (38:02) 机の中のかごを引き出して中を見る。 (38:16) 指笛のようにして息を吸ってから吐く</p> <p>(38:23) 大きな声で「でも St 君あわせれば4人だよ」 (38:30)「だって K 君いるもん」 だから4人だよ」 両手の肘はついたまま時々指を口に入れる</p> <p>(39:04)「わかることなん[...]」とつぶやく 右手親指を口に入れながら黒板の方を見ている。 (39:31) すぐに挙手。 手を下ろし、右手で投げた消しゴムを左手で受けている。次に、左手の手のひらを右手の拳で叩くような動作をする (40:01) 消しゴムを低いところから机の上に落として弾ませている (40:25) 次に、両手を顔の前で組んでいる (41:12) 両手を組んだ中に消しゴムを入れた状態で手を振る。</p>
---	--

話を始める。T は6と6に分けたことを確認。	(41:21)「[まじ]だ等号入って」
(41:35) T 他のやり方やって人いませんか」	まだ振っている (41:37) 挙手するが、すぐに「あ、でも答え違う」と言 って手を下ろす。
(41:49) T 答えが合っていないだけという入手をあげて」	(41:51)再び挙手。
(41:57)T「でもやり方いろいろあるかもしれない」	手をあげ続けている。
(42:08) T 筆算でやったよという入」	まだ手をあげ続けている。
(42:18) T 「筆算でやったんだけどちょっと答えが違っちゃったよっていう入」	まだ手をあげ続けている。 (42:30)手を下ろす。
(42:28)T 手を下ろして」	左手で消しゴムを弾ませながら、話を聞いている。
(42:36) Tは数えた人を取り上げ、276 になったことを確認。	(42:46) 鉛筆をとりプリントに何か書き始める。図の下の部分に、3列ずつくくる線を4つかき、図の下に次の筆算をする
(42:48) T 「筆算でやった人はどうしてこのかず [276]なったんだろう」	$\begin{array}{r} 69 \\ \times 4 \\ \hline 276 \end{array}$
(42:56)筆算でやって 276 になったという子が発言し、その子が黒板で筆算をしている。	さらに図そして筆算を指している。
(44:35) 筆算の説明が終了。多くの子が拍手をする。終業のチャイム。	(44:00)黒板で友達が説明しているのを微笑んで少し見てから、「あ、ん、そう考えると違うときがあるんだな、ふおふおふおふお、だからいいんだな」。発話の際は黒板とは違う方向を見ているが、その後はまた黒板の方を見ている。
(45:02) Tは筆算の説明が複雑で分からなかったと発話。	(44:38)「うわ」
(45:12) 他の生徒が「完璧にわかった」などと発話	(44:44)少し遅れて1回だけ軽く手をたたく (44:50)貧乏ゆすりをする (44:54)左手の鉛筆を釘のように叩き「やあやあやあやあ、いていていて」 (45:07)すぐに「わかる」と小さい声で言う (45:12)「先生おれそのかずと30違うんだよ」と小さい声で言う

その後、教師は板書されたやり方の似ている点を次回の授業でもう一度考えてみようとして予告し、最後にプリントを回収して授業を終了した。Y君は自分の列のプリントを集め教師に手渡したが、その少し後で黒板に書かれた筆算を指さし、教師にその答えと30違ったことを話していた。教師はこれに対し「なんで違ったんだろうね」と応えていた。

4. 抽出児童の授業への参加と学び

4.1 授業へのY君の参加

Y君が指名されて発言したのは(04:20)で式 23×12 を発表したときだけで、他の発言は指名にはよらず座ったままで自分から発話したものであった。前節の記述を見て気づくのは、こうした発話がかかなり多いことである。こうした発言の中にも、教師や友達が聞くことを期待したと思われる比較的大きな声で発せられたものと、それより小さな声で発せられたものがある。前者の例として(04:20)過ぎの「Sh君違うんだって」や(05:25)「30だよ」(05:36)「多い」、(38:24)「でも、St君あわせれば4人だよ」があるが、これらには教師や他の生徒からの応答があり、短いながら会話の様相を呈している。

小さな声の発話の中には、(44:00)のように他の参加者に対応したというよりも、自分個人の納得を示すような発話もあるが、多くのものは教師や他の子どもによる発話への応答のように見える。例えば、(04:51)「似たのわかる」は比較的小さい声で発せられているが、明らかに直前の教師による「似たのはやったことあるよね」という発話に答えるものとなっている。(39:04)「わかることなん[...]」も、直前の教師による「この考え方はどうですかね」という発話で取り上げられている考え方に関わるものと見ることができよう。

さらに、発話だけでなく彼の行動自体も教師の発話への応答となっている。「～の人は？」という問いへの挙手は勿論であるが、

(41:37)に典型的に見られるように、挙手をしていないことも意図的に行っている。32分過ぎや34分過ぎでは挙手はしないが挙手をしている友達を見回している。そして、(38:23)のように、誰がどの考えをしたかの議論に加わっている。挙手以外では、34分前後の「分けて計算する方法」に関わる教師の発言に、ヒントカードを提示することで応えている。このようにY君の行動のいくつかは、教師への応答となっていたことがわかる。

Y君は教師や友達が黒板で説明をしているときには、前方を向いて真剣な顔つきで聞いていることが多い。確かに、何力所かこれを聞いていない箇所があるが、そこでは直前に思いついた自分の考えを追求するために、独自の活動を行っていた。(03:31)では図による問題提示を見るよりも、机に何か書く作業を優先させている。(03:47)に「答えが分かったぞ」と発話していることから、問題に関わり思いついた考えを追求していたものと考えられる。また(42:46)では他の児童による筆算の説明が行われていたときに、Y君はプリントの図に書き込みをし、さらに 69×4 の筆算をしている。この考え方は黒板には書かれていないものであり、Y君が独自に思いついたものと考えられる。こうした特徴は、清水(1990)の結果に類したものとなっている。また(03:31)の作業では、それが終わると(03:55)「わ、先生の子もだ」と大きめの声で発話し、説明のための図という全体の話題に、遅ればせながら参入しようとしており、全体での話とのつながりを伺わせる。

こうした自分の活動と全体の議論との接続は他所でも見られる。(35:16)では直接数えるという自分の活動を中止し挙手をしている。このときは、276という答えを導き出した児童Stの考え方について、教師が「答えはたまたまあったかもしれない」と発話している。これはStの考えを相対化するものとも解釈

でき、Y君としては「違う答え」になる自分の考えを発表するタイミングとして捉えたのではないかと考えられる。つまり、自分の作業をしながらも、授業への参加は継続していたと言えよう。

こうした参加を見せたY君であるが、一方でいわゆる手遊びも多いという印象を受ける。鉛筆で自分の額のあたりを叩いてみたり、消しゴムを机の上で弾ませてみたり、あるいは指を口の中に入れてたり出したりしている。手遊びが特に多くなるのは37分過ぎからであり、指を口に入れてたり出したりする、消しゴムを軽く投げる、手のひらを叩く、消しゴムを机の上に弾ませるように落とす、手の中に消しゴムを入れて振るといったことが(41:20)頃まで行われている。35分頃の部分や(42:36)の教師の発話を見ると、この間の話し合いは答えが276になることを共有した上で、乗数を分ける2つの考え方についての吟味が行われている。次節で見るように、Y君は246という答えにも自信を持っているように見える。そのため、276という答えを前提にそれを導く乗数を分ける考え方を話し合っているときは、自分が発言する場面ではないと判断し、手遊びが多くなっているのではないだろうか。実際、(41:35)で教師がいろいろな考えの存在を前提にし、さらに(42:18)で他の答えに言及した際には、挙手したこともあり手遊びが止まっている。そして(42:36)で答えが276になることが再度話題になると、手遊びがまた始まっている。こうした意味では、上述した数えることの中断と同様、手遊びをする/しないも、自分の発言したいことと全体の場における話のテーマとの距離をY君がどのように捉えているか、つまり自分の考えとの対比で話を聞いていた(長島, 1998)ことの現れと言えよう。

以上のように見てくると、Y君は様々な発話や行動を通して、授業に能動的に参加していたと考えることができる。

4.2 Y君の学びの様相

教師の(42:08)「筆算でやったよという人」について挙手していることから、Y君は自分が筆算で答えを求めたと考えている。しかしプリントに書かれた説明を見ると、彼の276を導く筆算は算数的には誤ったものであり、計算ルールの不適切な拡張となっている。

しかし彼の筆算は、ある意味で既習の内容との関連を示している。プリント左下に書かれた 69×4 の筆算やヒントカードでの46の書き方を見ると、Y君は2位数 \times 1位数の筆算を正しく遂行できている。 23×12 の筆算について彼が記述する1の位と10の位の決定方法は、2位数 \times 1位数の筆算の方法を継承している。(06:06)の発話はこうした関連性をY君が捉えていたことを示唆している。また 23×12 に似たものが話題になったときの反応や(05:25)からの 20×10 に対する反応を見ると、積の100の位が2数の10の位の積で決まるとの考えも、既習内容との関わりを持っていると推測される。つまり彼の計算方法もまた、既習内容を組み合わせることで成立していたと言えよう。

既習内容との関わりに加え、Y君は自分の考え方をプリントの図と関係させようとしている。図の11段目と12段目の間に線を引いているが、これにより彼のアイデアである $23 \times 12 = 11 \times 12 + 12 \times 12$ が図の上からも正当化されることになる。またY君の2位数 \times 2位数の筆算の計算方法を認めるならば、 $11 \times 12 + 12 \times 12$ の結果と 23×12 の結果は一致する。この点はプリント下段で行われていることと思われる。だとすれば、彼の知識体系の中では分配法則が成立し、図による正当化ともあわせて、積246に関わるいくつかの事項の整合性が保たれていることとなる。

さらに、(05:32)での発話が 23×12 が246あるいは346になることを示唆するものとするれば、個人での解決の前に 23×12 の(彼独自の)計算はできており、プリントを記入する

までに彼が悩んでいたのは、そうした計算の仕方を、他者に説明する方法であったことになる。ところで、授業後の検討会における教師の説明では、以前に 40×20 の計算を考える際に子どもから 40×10 と 40×10 に分けることが出され、その際教師が 40×15 ならどうかを問うたところ、15を10と5に分ける考えが子どもから出されたとのことである。彼がプリントで、被乗数を分解する仕方での自分の考えを説明しようとしたことは、この既習内容と自分の考えを関連づけることとなり、この関連づけをつけようと、プリントを記入する前に悩んでいたのではないだろうか。

こうした関連づけは276となる考え方にも見られる。29分頃からのヒントカードの記入の仕方を見ると、既習内容との関連が明らかであり、276という答えも既習内容とのつながりの中で見いだされていたと考えられる。これに加えて(42:46)からの作業では、図下部に3列ずつをくくる線を4つかき入れ、その上で 69×4 の筆算を行っている。つまり276という答えについても図との関連性を求めるとともに、既有知識との関連で考えようする姿(Anthony, 1996)が見られるのである。

関連性に注意を向ける傾向は、Y君の発話にも見られる。例えば(36:16)で教師が 7×15 の計算に言及したときに、「やったっけ」とそれが既習かどうかに関心を持っている。また先の乗数の15を10と5に分解することが以前の授業で扱われていたことをふまえるならば、(05:59)で教師が「似たような」計算を尋ねたときにY君が「15」と答えたのも、既習内容とのつながりをつけようとしたものとも解釈できる。さらに(06:06)の発話もこうした既習内容との関連を意図した発話(長島, 1998)である。

(35:16)「違う答え」あるいは(41:37)「あ、でも答え違う」の発話は、全体の場で話題となっている考え方と自分の考え方とを対比した聞き方(長島, 1998)を示している。(39:04)

「分けることなん(だ)」と発話しているときに、乗数 12 を 10 と 2 あるいは 6 と 6 に分ける考えと、自分の被乗数を分ける考えとを関連づけていたとすれば、それも考えを対比した聞き方ということになる。

上述のような関連性への志向を示す一方で、Y 君は 246 と 276 という二つの答えを受け入れているように見える。それぞれの答えに関わる Y 君の発話や行為をまとめると表 1 のようになる。これをみると、どちらかに収束することなく、二つの答えに最後まで関わっている。

異なる答えが出るのに二つの考え方の整合性へと考えが向かないことは、長島(1998)のあげる(6)整合性のチェックに反するように見える。しかし、この整合性に考えが向くには、演算結果の一意性についての数学的知識、あるいはある種の社会=数学的規範(例えば「数学の答えは 1 つに決まる」)などを必要するとすれば、先のことはこうした知識あるいは規範の問題であり、彼の能動性とは別に論じられるべきであろう。

むしろ Y 君の様子からは、ここにも能動性に関わる別の姿が見える。(25:50)に板書されていた方法を見た後で考え込んでいたり、(26:45)で関わった教師が黒板を指したときに「さあ」と首を傾げたり、さらにヒントカードの下に 246 となる筆算を再度行ったりしたことから、全体での話し合い以前に、二通りの答えが出ることへの疑問を持っていた可能性がある。このことは話し合いの際の Y 君の様子にも反映されている。乗数を 10 と 2 に分ける考え方の説明ではヒントカードとの関連づけが意識されており((33:53)や(34:08))、276 という答えへの理解も示しながら、4.1 で見たように違う答えとなる考えを発言したいという気持ちも見せ、彼にとっては二通りの答えがあることそのものが重要であるかのようである。

(42:46)で新たな筆算をした後の(44:00)「そ

表 1. 二つの考えの現れた時期

「246」との関わり	「276」との関わり
(05:36)「[20×10より] 46多い」と発話。	
(11:38)プリントで $11 \times 12 + 12 \times 12$ を実行。	[プリントでの作業]
(15:26)担任教師へ説明。答えを 246 に訂正。	
(17:15)プリント下段の図への書き込み。	
(18:19)プリント下段の説明の記述。 23×12 自体の筆算も遂行。	(25:50)板書された $23 \times 10 + 23 \times 2$ のやり方を見る。
(26:45)担任以外の教師への説明。	(28:18)ヒントカードの記入。
(30:23)ヒントカード下部の筆算を遂行。	
[全体での話し合い]	
(31:21)T「答えもこれじゃない人」に対し挙手。	(31:40)児童 St の説明を聞く。 (34 分前後)ヒントカードを 2 度教師に向けたる。
(35:16)板書の考え方の話し合いで挙手し「[276 と]違う答え」	
(41:38)T「他のやり方」に対し挙手。「答えが違う」として下ろす。	
(42:19)T「筆算だけど答えの違う人」にも手を挙げ続けている。	(42:46)プリントの図に書き込みをし、 $69 \times 4 = 276$ の筆算を遂行。 (45:07)筆算の説明が「わかる」と発話。
(45:12)「おれその数と 30 違う」と発話。 (授業後)教師に板書の答えと 30 違うと話す。	

う考えると違うときがあるんだな」という発話は、考え方により答えが違うこともあるとすることで、こうした疑問を解消したものと

解釈できる。実際その後の様子でも、276 を導く筆算の方法について(45:07)「わかる」と述べるとともに、(45:12)「おれのかずと 30 違う」とも述べている。つまりここにはクラスの議論を批判的に評価するとともに、自分なりの疑問に関わり探求を進めるという、Anthony(1996)のあげる学びの特徴が現れているのである。

5. おわりに

本稿での考察を見ると、公の発言の機会がそれ程はなかったが、Y君は授業への参加という点でも算数の学びという点でも能動的であったと言えよう。演算結果の一意性に関わる知識あるいは社会=数学的規範の問題は残るものの、Anthony (1996)や長島(1998)が中等学校の生徒についてあげた能動的な学びの特徴のいくつかは、小学校3年生にも認められた。そうした学びの中で、Y君は独自の疑問を持ち、そしてそれについて自分なりの納得を見いだしていた。この事例は、算数の授業における能動性を再考する契機を、私たちに与えてくれているように思われる。

(04:36)過ぎや(36:48)過ぎの発話に見るように、このクラスでは教師の側にも内容の関連づけを示唆する発話が見られる。こうした教師の働きかけの中でY君のような学びがどのように成立してくるのかを調べることは、第1節で述べた疑問にアプローチすることにつながることとなる。

謝辞：本稿で取り上げた事例の利用をお許し下さいました遠藤勇治先生ならびに田上順一校長先生にお礼申し上げます。

註および引用・参考文献

- 1) 実際には等号の付け方などが授業中に修正されたが、子どもの考えを伝える意味で、図1ではそのままにしている。
Anthony, G. (1996). Active learning in a con-

- structivist framework. *Educational Studies in Mathematics*, 31, 349-369.
- Burton, L. (1999). The practices of mathematicians: What do they tell us about coming to know mathematics? *Educational Studies in Mathematics*, 37, 121-143.
- 日野圭子. (1997a). 一人の児童を通してみた数学的表記の内化の過程の分析：比例的推論との関わりにおいて (I). *日本数学教育学会誌*, 79 (2), 2-10.
- 日野圭子. (1997b). 一人の児童を通してみた数学的表記の内化の過程の分析：比例的推論との関わりにおいて (II). *日本数学教育学会誌*, 79 (4), 70-78.
- 岩崎 浩. (2001). 数学の授業における相互作用と学習との間の関係に関する考察：一人の生徒からみた授業がもつ社会的側面の意味. *数学教育学研究*, 7, 51-67.
- 熊谷光一. (1997). 教授実験の研究方法としての特徴と可能性：3年生の除法の指導を例として. *上越数学教育研究*, 12, 11-20.
- 長島富央. (1998). 数学の授業における個の学びに関する研究. *上越数学教育研究*, 13, 83-92.
- 清水美憲. (1990). 数学の授業における学習者の行動の分析：筑波大学付属中学校における抽出生徒の場合. 三輪辰郎 (編), *数学的問題解決の授業についての日米比較研究* (pp. 53-66). 筑波大学.
- 田口隆夫. (2002). 中学校数学における課題学習による単元構成についての研究. *上越教育大学大学院修士論文(未公刊)*.
- Thompson, P. & Cobb, P. (1999). 心理学的観点と社会文化的観点との関係について (布川和彦訳). *上越数学教育研究*, 14, 161-180.
- Waschescio, U. (1998). The missing link: Social and cultural aspects in social constructivist theories. In F. Seeger et al. (Eds.), *The culture of the mathematics classroom* (pp. 221-241). Cambridge: Cambridge University Press.