

# 子どもの認知に着目した個別支援の授業づくり

— 集団思考を促す中学校数学の教材研究と実践 —

松尾奈美

(2018年10月4日受理)

Individual Support and The Lesson Planning based on the Children's Cognitions  
— Kyozaikenkyuu for encouraging children's collaborative learning in 7-grade Mathematics —

Nami Matsuo

**Abstract:** In this study, we analyzed the practice of 7-grade mathematics lessons and its Kyozaikenkyuu (studies of subject matter) from the perspective of children's Cognitions. In those practice, we focused on individual support for a student. For the student, we planned a course of the support, and we choose the "Planning" and "Simultaneous" processes from 4 kinds of process to regard. In the lesson plan, the teacher describes concrete support plan for the student. "Simultaneous" process has strong connection between the "Successive" process and those processes complement each other. So we regard these two point evenly when we plan the supports. On the other hand, we realized that making "Simultaneous" process importance let the Kyozaikenkyuu deeply, and we could set clear goal in the lesson through those view. And we planed the supports of "Planning" process, those demand students the conscious choice of own strategy and the explanation of strategy each other. The supports presented in this practice is taken in the other grade's or other subject's lessons. We have to improve the supports about "Simultaneous" and "Planning" processes continually.

Key words: Individual supports and the Lesson Planning, Child's Cognition,  
PASS Theory of Intelligence

キーワード：個別支援の授業づくり，子どもの認知，知能のPASS理論

## はじめに—本研究の背景と目的—

学習者間および集団間の既有知識・動機や能力の違いへの対応が学習を効果的に進めるために必要とされている。一人ひとりのニーズや学習者の主体性を重視した学習カリキュラムの「個別化」の要請は、授業のあり方をも問うものとなっている<sup>1)</sup>。これまでも、授業づくりや授業研究において、子ども一人ひとりを捉えることは、集団のダイナミクスを捉えることと同様に重視されてきた。一人の子どもを手がかりにすることで、他の子どもとの関連がより鮮明に見えるようになり、指導法・教材・教具へのより具体的な検討が促進される。さらに「実践者たる教師がある意図や願

いを持って、主体的に選定」した子どもの姿を協働して検討することは、「実践者（ならびに事例の検討者）が自らのよって立つ授業観や教育観、子ども観を問い直し深める」ための「Clue（手がかりや鍵）」として、授業研究・校内研修の深化にもつながってきた<sup>2)</sup>。このことから、授業づくりにおいて個に着目することは、①その子への理解の深化と個別支援の効果的な実施、②他の子どもとの関わりの鮮明化と集団思考場面の効果的な構想、③教育方法（指導法・教材・教具および授業観・教育観・子ども観など）の問い直しに役立てられてきたといえる。

これらの観点を視野に、個の理解を授業づくりに役立てるため、本研究のフィールドであるX小中学校

で目指されてきたのが、「個別支援の授業づくり」である。同校での授業研究では、研究授業を行う際には、1名から3名の「着目する子ども」を設定して、事前検討会、授業の実施・参観、事後検討会を行うなど、小中合同の校内研究のテーマを「特別支援教育の視点を生かした指導の工夫と、子ども理解に基づく授業の改善」においてきた。子どもたち一人ひとりの学習状況を職員全員で見とり、「着目する子」として設定した児童・生徒が、授業や教材に向かえることを主眼に個別支援を構想し、教材研究・授業改善を行ってきたのである。また指導案の検討に他教科・他学年（他校種）の教員が参加し、夏季または冬季休暇中の全校合同での研修では、研究授業の授業記録の詳細な分析と、研究授業の成果を他教科や他学年に広められる形に取りまとめている点も、X小中学校の校内研修の特徴といえるだろう。

筆者は、2015年度より研究授業の事前検討会や研究授業の参観、事後検討会に参加し、記録・分析を行うほか、研究資料や情報を提供するなど、X小中学校の校内研究の体制に携わっている。2017年度からは「知能のPASS理論（PASS Theory of Intelligence）」<sup>3)</sup>を基礎に子どもの認知の特徴をとらえて「子ども理解」を深められており、その授業づくりと校内研究における意義と課題は、松尾（2018）にもまとめたところである<sup>4)</sup>。PASSとは、課題への取り組み方を選択・工夫する「プランニング（Planning）」、必要なものに注意を向ける「注意（Attention）」、複数の情報を関連付け、全体像を掴む「同時処理（Simultaneous）」、複数の情報を系列順序として統合する「継次処理（Successive）」の頭文字を取ったものである（表1参照）。同時処理や継次処理が情報処理の過程である一方で、プランニングと注意はこの情報処理を支える役割を果たしており、相互に関連し合っており、人は新しい情報を認知し処理し、理解して学習を進めている。

ここでとりあげるX小中学校の実践は、従来学習障害の判断や特定の児童生徒への個別指導に役立てられてきた「知能のPASS理論」を通常学級における一斉授業に役立てる手立てとして、①PASS評定尺度の改訂、②ディスレパシー・一貫性アプローチの適用による支援方針設定、③認知の観点を授業省察の共通枠組みとする校内研修体制の方法を提示している。同校では、子どもの認知に着目することで、その子への理解を深化させ、個別支援と授業づくりとの有機的な連関の確立を目指しているが、その実践の個別支援・集団思考場面の検討や、教師の教育方法の問い直しにいかに関与できるかの検討が残されている。

表1 知能のPASS理論の各認知過程

プランニング	注意
どのような課題なのかを判断し、取り組む方法を選び工夫する。進行状況を確認し、必要な場合には新しい方法を生み出す過程・能力	提示された情報に対して不要なものには注意を向けず、必要なものに注意を向ける過程・能力
同時処理	継次処理
提示された複数の情報が全体としてどのように関連付けられるのかを理解する過程・能力	提示された複数の情報を系列順序として統合する過程・能力

本研究では、2017年6月8日に行われたX中学校1学年の研究授業、C教諭による「文字を使った式」の実践および、つづく6月12日、13日、15日、16日の計5時間の授業、6月30日に行われた期末考査を対象に、「着目する子」とされたa児の学習を検討するほか、a児を中心とする生徒らの学習から、子どもの認知に着目することで進められた教材研究の成果と課題を明らかにする。また、個別支援に留まらず、集団思考場面の支援や授業構想として、この認知の観点を役立てようとする際に「プランニング」「注意」「同時処理」「継次処理」の認知処理過程ごとの関連について、本実践より検討を行うこととする。本研究は、子ども個々の認知特性を「個別化学習」の展開や個別支援に役立てるだけでなく、集団思考を促す契機となるよう、教材研究に役立て、授業づくりとその授業の検討という授業研究のサイクルに位置づけることを目指すものである。

## 1. 生徒aにたいする個別支援の構想

本研究で対象とするのは、2017年6月8日に行われたX中学校1学年（男子生徒12名、女子生徒17名、欠席1名）の研究授業「文字を使った式」の実践および、つづく6月12日、13日、15日、16日の計5時間の授業、6月30日に行われた期末考査である。

「子どもたち一人ひとりの学習状況を『見とる』校内研修体制の構築」<sup>5)</sup>を目指してきたX小中学校では、子ども理解の観点に「子どもの認知」を設定した2016年度末に、単学級である中学校の新1学年（2016年度の小学校6学年）を対象に、特に生徒aを「着目する子」として、その方法論を確立することが決定された。まず2017年3月31日に小学校の研究主任で、当該児童の担任であったA教諭によって、改訂したPASS評定尺度（図1参照）をつかった小学6年生全員の評定が行われた。

評定の結果、クラス全体の平均と全体と比較した生

生徒 a の位置は、表 2 の通りであるが、図 2 の得点分布<sup>6)</sup>をみると「プランニング」「同時処理」では、中心値より下に分布が集中し、生徒 a の個人内差に着目をして「プランニング」と「同時処理」に課題があることが明らかになった（表 2，図 2 参照）。

生徒 a を「着目する子」と設定する際、管理職、小中の担任、教科担任らの共通認識では生徒 a の課題として、「自信がなく発表をしようしない」「話し合いでは聞き手に回っていることが多い」「自習などで努力している姿はあるが、テストでの点数に結び付かない。どうしても点をあげられない」などが挙げられた。A 教諭による評定および生徒 a への臨床的情報（表 3 参照）をもとに、5 月 18 日に生徒 a に対する個別支援の方針が決定された。個別支援の方針と指導案に記載された 6 月 8 日の授業における個別支援とをまとめたも

のが、表 4 である（表 4 参照）。表 4 から分かるように、同時処理・継次処理の支援は、いずれもどう課題や情報を理解するかに相互補完的に関わっているため、支援も両者を合わせた形で構想されているが、「視覚情報の活用」や「情報の概念化」という方針は、同時処理に関わる支援として特に重視されている。

表 2 学級の平均値と生徒 a の得点（各 18 点満点）

	プランニング	注意	同時処理	継次処理
学級平均	11.9	13.3	12.8	13.9
生徒 a	6	9	10	10

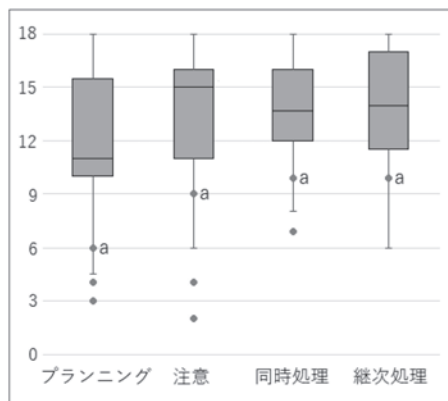


図 2 評定結果の学級内での分布

所見欄:		過去 2 か月で以下の様子がどの程度みられるか (学級全体と比較して)			
		よくある	ある	たまにある	ない
<b>プランニング</b>					
P1	問題を解くとき、やり方や考え方を工夫し、手際よく作業している				
P2	あらかじめやり方や必要なものを考えて、作業に取かかっている				
P3	何かをやっている途中で一旦、うまいているかどうか確かめる				
P4	何か思いついたら、行動する前にもう一度考えている				
P5	問題を解いたり、何かを計画したりするとき、色々なやり方を思い浮かべることができる				
P6	自分の気持ちをコントロールできる				
<b>注意</b>					
A1	他のことに気をとられずに、1 つのことに集中している				
A2	周りの人や音に気をとられずに、考えたり問題を解いたりしている				
A3	絵や図、文章など細かいところにも目を配っている				
A4	指示を最後まで聞くことができる				
A5	作業を長い時間続けることができる				
A6	周りが騒がしくても、考えたり問題を解いたりしている				
<b>同時処理</b>					
S1	地図を見ることや、図形の問題が得意である				
S2	ものごとの似ているところや同じところを見つけて、仲間分けすることができる				
S3	ものごとの全体像をとらえることができる				
S4	1 度にごとのことを言われても、何をすればよいのかわからない				
S5	お手本を見て、その通りに問題を解いたり再現したりすることができる				
S6	絵や図を使って問題を理解したり、説明したりする				
<b>継次処理</b>					
Su1	文章の順序や計算の順序、料理の手順などの情報を理解することができる				
Su2	説明書や手順書を見ながら、順番に作業していくことができる				
Su3	覚えたことを、自分なりに順序をつけて、思い出ししている				
Su4	これからやることの順番を説明したとき、何をすればよいのかの方向性が分かる				
Su5	聞いたことを正しく順番に言うことができる				
Su6	指示されたことを、順番をとばさず、最後までやることができる				

図 1 本研究で改訂した PASS 評定尺度

表3 小6時学級担任のA教諭による生徒aにたいする認知能力の評定と観察

	プランニング	注意	同時処理	継次処理
評定	6/18	9/18	10/18	10/18
観察	指示が理解できなかつたり、忘れてしまつたりして取り掛かりに時間がかかる。課題は、周りの児童を見たり、聞いたりしてやり遂げる。やりたいことがあると、あらかじめ「こういうのがないと困る」と言い、「(ここまでは分かるけど)ここからが分からない」と自身の行動を評価している。最後までやり通す力がある。感情のコントロールができず暴力をふるってしまうことがあった。	周りが騒がしくても、作業を続けることができる。話や指示を集中して聞くことが苦手。	物事の全体像をとらえることが苦手で、一度にたくさんのことを言われると何をすればよいのかわからなくなる。	計算力があり、計算の仕方について、発表し、説明することもある。順を追った説明や指示は理解している。耳で聞いた情報を理解し、聞いた話を覚えておくことが難しい。(視覚優位)。

表4 個別支援の方針と指導案における個別支援の具体

	プランニング	注意	同時処理	継次処理	総合
個別支援の方針 (5/18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>多様な方略の利用と意識化</li> <li>生徒による方略の選択</li> <li>活動の指示の明確化</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>学習中に参照できる手元の資料やヒントカードの用意</li> <li>視覚情報を用いた説明</li> <li>情報の順序付け、整理、概念化など、知識を構成していく過程にペアやグループでの活動を設定</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>自力解決を迫らず、参加の度合いと学習内容の理解を徐々に高め、発表することを旨とする</li> </ul>
指導案上の個別支援 (6/8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>始めに用語の意味を確認し、課題を把握させる</li> <li>既習内容から解法への見通しを持たせる</li> <li>問題を解く手順を自分なりに考えさせる</li> <li>問題を解く手順を提示させ、全体で確認する</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>お手本となるヒントを用意する</li> <li>問題を解く作業を2段階にわけ</li> <li>それぞれの文字式の意味を話し合わせ、文字式の多様な表現方法があることを理解させる</li> <li>文字式を用いることの必要性和意味を理解させる</li> <li>生徒aに自分の意見をグループで述べさせ、肯定的な評価を行うことで、自分の考えに自身を持たせたい</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>机間指導で、正しくできているかについて確認し、アドバイスする</li> </ul>

## 2. 認知に着目した教材研究と、その検討

6月8日に行った数学科「文字を使った式」の授業は、全19時間の「文字式」の単元の第一次、3時間目の授業であった。本授業は教科書通りであれば、中学1年の文字式の単元の終末に行う内容を、単元の前半に位置づけ、特に「文字で表すことのよさを学ぶこと」や「具体的な数を文字に置き換える抽象化の思考」が目指された。

まず1枚目のプリントで前時までの復習問題を各自が解き、「数量」を文字式で表せることが確認された。生徒aは、前単元の「正の数・負の数」において


も、加減乗除の演算子の意味を混同している様子が見られ、思考過程を正しく式に表現することができない様子がみられた(図3参照)。そのため、本時の復習問題でも、問題文に合わせて文字式をつくらることが求められた(図4参照)。

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{2}{5}, \quad 3^2 = -6, \quad (-1)^{50} = -49,$$

$$6 + \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{5}{9}\right) = 6 + \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{9}{5}\right)$$

図3 生徒aの実態(中間考査の誤答から)

次の数量を文字式で表しなさい

- ① 1個  $a$  円の品物を、4個買ったときの代金の合計
- ② 12本の鉛筆を  $x$  人に配ったときの1人分の鉛筆の本数
- ③ おはじきが  $n$  個ならんでいます。  
このときの  で囲まれたおはじきの数

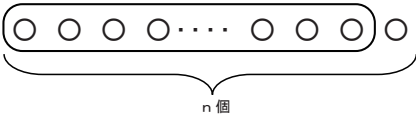


図4 復習問題 1

また、正方形に並べたストローの本数を文字式で表すよう求められた(図5参照)。全体の本数を求める際には、 $4 \text{本} \times n \text{個}$ の正方形と考え、両隣の正方形で共有するストローの重複分を引いたり、重複しない  $3 \text{本} \times n \text{個}$ に、端の1本を足したりする必要があり、どこをひとつの「まとまり」とみるか、求められる数量を表すために必要な工夫は何かを考える問題となっており、具体的な本数が求められる①②③が④⑤の文字式を考えるヒントとなり、また④⑤では、「文字式」と「求める答え」とが同一となることが確認された。

ストローの全部の本数を求めよう。





- ① 正方形が2個のとき、  

- ② 正方形が3個のとき、  

- ③ 正方形が4個のとき、  

- ④ 正方形が  $n$  個のとき、  

- ⑤ ④の場合について、他の式を考えてみよう。

図5 復習問題 2

復習問題2を受けて、本時では「正方形に並んだおはじきの個数を求める式をいろいろと考えてみよう」という問いが出された。同じ問いにたいして課題プリントは「ヒントなし」と「ヒントあり」の2種類が用意された。指導案で述べられている「お手本となるヒ

ント」は、「ヒントあり」の課題プリントを選んだ生徒のプリントに描かれた「おはじきを囲む線の例」である(図6参照)。プリントにはいずれも、生徒が図をつかって式をたてられるよう、正方形に並べたおはじきの図が6つ書かれており、1つ目の式をたてられた生徒は、他の式がたてられないかを考えていった。

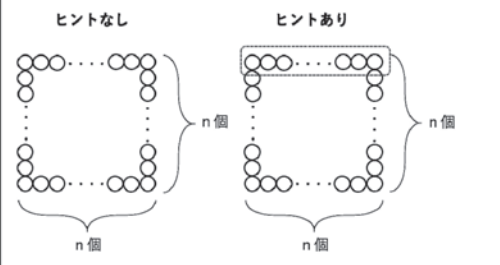


図6 課題プリントに示されたヒント

まずは、4辺ともに  $n$  個ずつの「まとまり」をつくり、4つの角のおはじきの重複を省くために、 $n \times 4$ から4を引かなければならないこと、その式は  $4n - 4$ と表せることを全体で確認した。また、「ヒントあり」のプリントを選んでいた生徒の1人が、上下の辺を  $n$ でひとまとまりとみて、左右の辺は両端をあらかじめ除いた  $n - 2$ でひとまとまりとして図を書き、この図を用いて、式  $2n + (n - 2) \times 2$ が導かれた。この二つの案を検討した後、生徒らは班ごとに話し合い、さまざまに「まとまり」をつくる「囲み方」の案を出した(図7参照)。

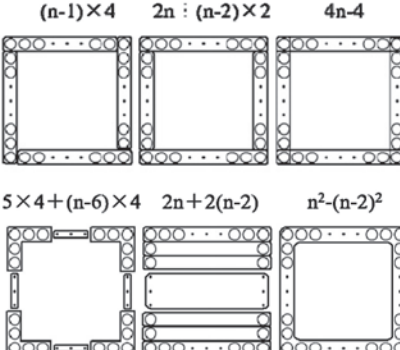


図7 各班から出された「囲み方」の案

1辺に  $n$  個のおはじきが並んだ正方形のおはじきの総数を  $n$  の式で表すためには、「まとまり」同士を足し合わせ、重なる部分を差し引くことで、全体の数を示す式とするなど、図に示した「囲み方」の案から

式を導く際の操作、およびその考えの道筋を言葉で説明することは、継次处理的活動も必要である。しかしながらその思考の基礎には「おはじきを線で囲んで、「まとまり」を把握すること」や「まとまり」と $n$ との関係を式に表すこと」「案にしめされたいくつかの「まとまり」の全体に占める意味を理解し、その組み合わせによって全体のおはじきの数を過不足なく表すことのできる式をたてること」は、同時处理的な認知活動だといえる。①図に線を引き「まとまり」をつくる。②図に書いた「囲み方」の案に基づいて式をたてるというように、課題への取り組み方を2段階に分けることによって、図に書いた案と式の両者について、生徒が話し合いを展開することができた。全体像の把握で、活動の指示が複雑になると取り組むことが難しくなる生徒aは、周りを見て、指示を理解できないままにはじめに線でおはじきを囲みはじめていたが、班話し合いのなかで、自身の考えを発表せねばならなくなり、そこでのつまづきを、班員がカバーしながら、「どんなふうに「まとまり」をつくりたいのか」生徒aからアイデアを引き出すように、班話し合いがすすめられた。多くの生徒は、「まとまり」と「文字式」との関係は理解しており、「まとまり」をつかって案を表すことさえできれば、すぐに文字式に変換することができていた。この話し合いのなかでも、生徒らによって文字式も同時に作られたため、生徒aが図から式をたてるという場面は見られなかった。

6月30日に行われた期末考査では、同じように、正方形に並んだおはじきの全体の数を、文字をつかって表す問題が2題出された。生徒aは、 $n \times 4$ と回答し、正しい式を導くことができなかった。生徒aは授業中「ヒントあり」のプリントを選択し、式の欄におなじく「 $n \times 4$ 」と回答していた。その際、ヒントをもとにしても、どう図を囲んでよいのか考えられずにいたが、期末考査の問題用紙には、生徒aが、上下を $n$ 個で囲み、左右を $(n-2)$ で囲んだ図が残っていた。「重なってはいけない」ということは認識されており、まず上下を囲み、その後、残りを左右それぞれ囲んだと思われるが、図から式を示すときにその4つの「まとまり」をすべて $n$ と考えてしまった可能性がある。授業中に教師や班員からアドバイスがある中では、順々に思考していくことができるものの、その過程が複雑になると、思考をまとめることができなくなってしまっていた。学級全体の正答率も51.7%であり、多様な文字式をこの授業のあとも4時間かけて学んだ一方で、「 $4n-4$ 」のもっとも単純な形を答えた生徒が大半であった。「 $n \times 4$ 」と答えた生徒aにとっても「 $4n-4$ 」という式は、一番理解しやすいもの

だったのだろう。この結果から、単元を終えた段階での生徒aの課題は、全体と部分との関わりを理解すること、および、自身の思考を図や式で表すことであるといえる。

本時では、「おはじきの数を示す文字式は、いずれも $4n-4$ に整理されること」を扱えば、活動をするなかで順を追って正確に計算を行うことに重点が置かれてしまい、継次处理的活動が中心となると予想されたことから、この事項は一次方程式の指導で扱うこととした。このように生徒aへの個別支援を中心とした授業づくりをおこなうため、文字式の意味や概念を形成するという同時处理的な認知活動に向かわせるよう教材研究を行った。

本時では、生徒aへの個別支援の方針として、同時処理に着目して授業づくりがおこなわれた。その結果、授業の目標が「文字で表すことのよさを学ぶ」「具体的な数を文字に置き換える抽象化の思考」という単元の学習の中心的課題に触れる形で焦点化されることとなった。生徒aは「全体像をとらえることが苦手」(A教諭)であり、計算能力が低いわけではないが、問題の意味をとらえられずに、加減乗除の演算子を混同したり、図や式をつかって表現することや、思考を進めることに困難が見られている。研究授業をとおして、その課題も明らかになり、算数科・数学科をとおして、抽象化や全体像を捉える視点として、同時処理に関わる認知活動を設定することが、単元をとおしての概念形成や学力形成を明確化することに繋がり、目標に照らし合わせて、順序だった指導や、計算方法、手順などの指導・支援を構想していく必要が再確認された。

### 3. 課題や方略の多様化と集団思考の重層化

6月8日の研究授業の事後検討会では、まず「ヒントなし」と「ヒントあり」の2種類の課題プリントについて、問題の難易度を変えるだけでは、生徒自身の主体的な方略の選択とはいえず、(苦手意識のある生徒だけが「ヒントあり」のプリントを選んでいないが)学び合いも一方が教え一方が教えられるという関係が固定化しているのではないかという指摘がなされた。

方略の選択は、個人に閉じているのではない。事後検討会においても、子どもたちに方略の選択肢を与えることで、異なる方略をとる者同士がヒントを得ようと自然に学び合いを進めていたことが評価された。子どもたち自身による方略の選択と、それぞれの方略を交流させられるよう、研究授業で各班からでた案の振

り返りをしたうえで、課題発見解決型の学習に展開することとなった。その後、自習（6月15日）も含めてこの学習は、4時間行われた（表5参照）。

表5 「文字を使った式」実践の概要

6月8日(木)5校時	数量を文字式で表す。各班(生活班)からおはじきの総数を表す「文字式」と「考えの元になる「まとまり」の囲み方」の案とを交流(研究授業・事後検討会)
12日(月)1校時	各班の案の確認、取り組む課題の決定と課題班の決定。
13日(火)6校時	各班がとりくむ課題・見通しの確認、課題班ごとの活動。
15日(水)2校時	課題班ごとの活動(自習)
16日(木)1校時	課題班での発表準備・発表

12日の授業においては、まず、8日の授業で各班から出された囲み方と式の案をコピーしたものを生徒に配り、その案を出した班のメンバーがその案の説明を発表した。案は、全てで24個あり、生徒からは、同じものや似ているものがあること、いくつかの案は、その式に具体的な数字を代入して、正しくおはじきの総数を表しているのかを確認する必要がある、という声があがった。

ここでC教諭は、24個の案を整理したり、確かめ算をしたりという課題に収束させるのではなく、今後の学習課題を子どもたちに考えるよう問いかけた。

ここ(黒板)に(案が)いくつある? [数える]24枚もね、みんなが考えてくれてます。これは、先生の予想をはるかに超えています。…(中略)…ここまで出せたのは、みんなのアイデアのおかげ、素晴らしいことと思います。…(中略)…せっかくここまで来たんだから、これをもっとみんなが発展的に考えることはできかなと考えたわけよ。先生もこれ初挑戦です。みんなが素晴らしいからいけると思います。これをどんな勉強につなげていくことができるかなというのを、みんなに考えてほしいんよ。先生がきめるんじゃなくて、みんなが決める。

そして、「ア 授業で出た式と囲み方が正しいかどうか確かめ算をする」「イ まず式を考え、その式がどんな図になるか考える」「ウ 形を変え、文字式にする」といった課題を、グループに分かれて取り組むこととなった。生徒はこの3つの課題に分かれ、4人ごとの課題班ができ、アの課題に取り組む班が2班、イの課題に取り組む班が3班、ウの課題に取り組む班が2班

できた。生徒aは、ウの課題に取り組むこととなった。なお、イの課題に取り組む班のうち1班は、課題解決へのめどが立たず、13日以降はウの課題に取り組み始めた。

ウの課題に取り組む3つ班では、それぞれに星形や、多角形など、辺に並んだおはじきの数を $n$ としたり、角の数を $n$ としたりして、文字式に表すことができそうな図を考えていた。一方生徒aの班では、8日の授業の一辺に $n$ 個おはじきが並んだ正方形の図形をもとに、この正方形が立方体になったら、どんな文字式を立てられるか考えていき、正方形の場合に出された囲み方と式を応用して、文字式を立てていった。立方体では、 $n$ 個の辺が12個あり、一つの角に3つの辺が合わさっていることから、 $12 \times n$ から8個の頂点ごとに2つの重複するおはじきを省く必要がある。ここから最初から重複しないように $(n-2)$ 個のおはじきを12辺分かけ合わせ、そこに頂点の8つを足す $(n-2) \times 12 + 8$ という考え方をだした。この考え方は正方形の場合には、どの班からも出されなかったものである。さらに、16日の発表までに、一辺が $n$ 個の正方形にすべておはじきが詰まっているとかがえ、そこから辺以外を引く $n^2 - (n-2)^2$ の式を応用して、 $n^3 - (n-2)^3 - (n-2)^2$ という式も立てた。正方形の場合と異なり、初めに図を書くこと自体にも苦戦し、式にしながら、図の囲み方を考え、図と式を行き来しながら、理解し納得していった。また、重複している分を省かなければならないということなど、正方形でも確認した事項が、立方体への応用によって再度確認され、概念形成にも役立ったと言えるだろう。一方で、図や式を往還させる場合、一辺の数 $n$ に、小さい数から代入しようとする、 $(n-2)$ が負の数になってしまう場合もあり、例えば $n$ が1の場合、各項が図のどこにあたるのかを判断できずに困惑する場面がみられた。文字式の単元のはじめに、本次を設定したことで、計算方法の習熟ができていなかったことにより、課題に取り組む際の難しさが見られた。

学び合いを進めるなかで生徒たちは、式が図のどの部分を指しているのか、式と図の関連を示しながら考えを説明するようになり、徐々に順序だった形で説明することができるようになっていった。生徒aがこの説明の仕方を使ってグループで出された意見を学級全体に発表する姿も見られた。説明の形式を取り入れることは、継次処理としても同時処理としても、高次のことと認められる。一方で生徒aは、班での話し合いをなぞって発表していたが、不安げに班のメンバーの方向を向きアドバイスを求めた。生徒aの班では、生徒a以外、期末考査においても、該当箇所はすべて正

答している。しかしながら、図を使って考えることを苦手とする生徒も多く、図や囲み方を説明するとなると詰まってしまう場面があった。生徒 a の説明が断片的なものになってしまった場面では、班のメンバーも a がどのように説明したいのか分からず、アドバイスできない場面もあった。

同時処理による概念の把握は、順序立った項目の理解と比べて、それぞれの子どもたちがユニークな形で行っており、C 教諭が行った支援は、子どもたちがとらえているイメージや考えを、学級で共有できるように生徒同士で言い換えさせたり、似た考えを確認させることであり、言語化による概念形成が行われた。

#### 4. 言語化による教育達成の強化とプランニング

数学の学習において、数の順序、大小、量の概念の基礎づくりと「プランニング」の関連が指摘されている<sup>7)</sup>。また、言語化 (Verbalization) が「プランニング」を強化するといひ、教育における効用学習への方略を言語化し、強化していくことは、数学においても重要と指摘されている<sup>8)</sup>。

「プランニング」は、4つの認知過程のなかでも、子どもを評定し、教育的介入を行うのに最も重視されてきたものである。それは、新しい行動パタンの促進や、非慣習的な状況における行動の最適化に重要な役割を果たしており、人間の目的志向的な行動を支えているためである<sup>9)</sup>。生徒 a は、課題の把握に時間がかかり、自身で理解するよりも、周りを見てなんとかやるべきことを把握しようとしている。また、中学校研究主任、国語科教科担任 B 教諭は、「小学校時代の既習事項にこだわりが強いのか、既習事項を超える新しい内容については、なかなか入っていかない」(2017年6月22日)と述べている。授業の導入で、課題となる既習事項を確認することは、集団で課題に取り組むうえで、前提を確認し全員がスタートラインに立たせることにもなるであろう。また既習事項の確認は、生徒 a にとっても、学習への安心感につながっていると見える。一方で、授業では、その既習事項を土台に、課題に取り組む中で、思考の構造や行動ボタンを塗り替えながら、は理解することが求められている。自覚的な方略の選択や、異なる方略を選んだ他者との交流に重点をおいた X 小中学校の実践において、生徒 a が、既習事項を土台にしながらも、考えを深めていけるような授業づくり、単元構想が必要となるであろう。

#### おわりに—本研究の成果と課題—

本研究では、数学科「文字を使った式」の実践を対象に、1名の生徒 a への個別支援を一斉授業の授業づくりにつなげるため、子どもの認知の観点から、その実践と教材研究について、分析をおこなった。

生徒 a への支援として「同時処理」と「プランニング」に重点をおいた個別支援の方針が決められ、また指導案において教材と関連付けられて、さらに支援のあり方が具体化された。ここでは、情報処理をつかさどる「同時処理」と「継次処理」は4つの認知処理過程のなかでも関連性が高く、相互補完的に機能しているため、支援のあり方としては、分けては考えられないことが明らかになった。しかしながら、教材研究としては、「同時処理」に重点をおくことで、授業の目標や授業で取り扱う内容を焦点化することができた。「継次処理」に関わる支援は、こうした目標や内容理解にむけた手立てとして、さらに検討される必要が残されている。

また、「プランニング」については、新たな課題に取り組むなかで、自覚的な方略の選択や、方略についての言語化をおこなうことで、既習事項や身に付けてきた思考構造、行動ボタンを、塗り替えながら改善する、目標思考的な営みに生徒らが主体的に取り組めるようになって考えられる。このことは教科や単元を超えて、継続的に取り組んでいくが必要である。子どもは様々な方略を持っており、生徒間で選択する方略が多様化することによって、考え方の交流が生まれ、集団思考が重層化したことが校内においても評価された。その方略は、課題ごとにあるのではなく、課題間での転移の可能性を持っている。子どもたちが呈する方略の工夫をつぶさに観察し、自覚的な選択と方略の交流を重視するということが、X 小中学校の他教科・他学年の実践にも広がっている。

生徒らが苦手としてきた認知過程は、これまでの学習場面や生活場面で、関連する認知活動が求められたり、鍛えられたりすることが不足していた結果とも見える。一方で教諭らの観察は、生徒のつまずきにたいしても、子どもたちの努力や思考の道筋をとらえている。そのうえで子どもたちの努力や思考に「どうしても点をあげられない」のである。このことは、子どもの学びと学校知、各教諭のもつ学力観や教材観、教科観との間に齟齬があることを表しているのではないだろうか。学習者である子どもたちは、そうした授業のなかでの努力や思考が、評価にむすびつかないことに挫けてしまうかもしれない。人はいかに学ぶかにかかわる認知の視点が、教師や子どもの学習や支援を回復



させる可能性に期待したい。

X 小中学校では、現在子どもたちが自分自身を理解し、教材や教科をこえて自身がどのように学びに向かっているのかを意識させる取り組みが始まっている。またこれまで支援の構想に挙がっていなかった「注意」の観点が、集団思考を捉える際に重視され始めている。「必要なものだけに注意を向ける」「細かいところにも注意を向ける」といった行動を、児童生徒の学習場面に具体化していくと、自らが注意を向け、注意を受けたいと考えるのは、相手あってのことであり、学級のなかで、無視されてもおかしくない箇所に児童生徒がこだわっていくようなダイナミクスによって学習は深化すると考えられるからである。このように、実践をとおして、「プランニング」「注意」「同時処理」「継次処理」という枠組みが具体をともなって再構成されている。

また、「他の認知機能へ流動的に置換されることは、知識の再体制化を意味し、欠けている点にのみでなく、障害を受けていない点に焦点を当てて、置換という高度な認知活動への必要性を生む」<sup>10)</sup>と指摘されており、実践においても認知過程間の関わりに着目し、学習を子どもたちの認知過程間の往還を求める形で構想していくことが、高度な認知活動に臨む認知のちからを高めることとなるであろう。

実践を通して、枠組みを問い直すこと、そして認知過程間のかかわりをどう捉え、子どもの思考の流動性を高めていけるかを明らかにすることが、本研究に残された課題である。

## 【注および参考文献】

<sup>1)</sup> 「個別化学習」は、「学習者中心」の学習を達成するために、学習者の背景にある個人差などに敏感に対応し、詳細なフィードバックを提供する必要があるとして提唱された (OECD 教育研究革新センター 編著、立田慶裕・平沢安政 監訳 (2013) 『学習の本質—研究の活用から実践へ』、明石書店、19-24頁 参照。(= OECD Centre for Educational Research and Innovation (2010) “The nature of Learning: Using Research to Inspire Practice” OECD Publishing, Paris)) さらに近年では、カリキュラムの個別化にむけて「集団一斉授業」に「オンライン学習」をブレンドする「ブレンディッド・ラーニング」も検討され、この流れが広がれば、授業の風景が変わることも考えられる。(マイ

ケル・ホーン、ヘザー・ステイカー 著、小松健司 訳 (2017) 『ブレンディッド・ラーニングの衝撃—「個別カリキュラム×生徒主導×達成度基準」を実現したアメリカの教育革命』教育開発研究所。(= Horn, M. B. & Staker, H. (2014) “Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools” Jossey-Bass: California))

<sup>2)</sup> 田上哲 (2017) 「子どもの思考と人間形成に視座をおく徹底した授業分析の視点から学ぶ」鹿毛雅治・藤本和久 編著 『授業研究』を創る: 教師が学びあう学校を実現するために』教育出版、123-124頁参照。

<sup>3)</sup> Cf. Das, J. P, Naglieri, J. A. & Kirby, J. R. (1994) Assessment of cognitive processes: PASS theory of intelligence, Allyn and Bacon: Boston.

<sup>4)</sup> 松尾奈美 (2018) 「子どもの認知特性に着目した授業づくりと校内研修—複数の教師による PASS 評定尺度の利用を中心に—」日本教育方法学会編『教育方法学研究』第43巻、37-48頁参照。

<sup>5)</sup> 2017年8月21日 X 小中学校 校内研修資料より抜粋。

<sup>6)</sup> この図は、箱ひげ図とよばれ、25% ile 値を箱の下端、75% ile 値を箱の上端に示し、箱のなかに中央値を示した分布図である。下ひげ (25% ile 値から下に伸びているひげ) の長さ、および上ひげ (75% ile 値から上に伸びているひげ) の長さは、最大で箱の縦の長さの1.5倍になっており、その長さの中に最小値もしくは最大値が含まれる際は、その値までが示され、その範囲に収まらなかった値がある場合は、別個外れ値として示した。生徒 a の得点はすべて、下位25%に入っているものの、外れ値ではない。

<sup>7)</sup> Das, J. P. & Misra, S. B. (2015) “Cognitive Planning and Executive Function: Applications in Management and Education” Sage Publishing: New Delhi, p.241

<sup>8)</sup> Cf. ibid. p.240.

<sup>9)</sup> Gilbert, S. J. & Burgess, P. W. (2008) ‘Executive function’ “Current. Biology” 18(3), p.110.

<sup>10)</sup> J. P. ダス (2014) 前川久男・中山健・岡崎慎治 訳 『読みに困難がある子どもの理解と治療—知能の PASS 理論と DN-CAS から—』日本文化科学社、92、98頁参照。(= Das, J. P. (2009) “Reading Difficulties and Dyslexia: An Interpretation for Teachers” Sage Publishing: California)

(主任指導教員 深澤広明)