

算数学習において自ら学習環境を作り上げていく様相の研究

大 関 聡

上越教育大学大学院修士課程 1 年

1. はじめに

平成 14 年度から学習指導要領が本格実施され、基礎・基本の定着や自ら学び、考える力の育成がより注目を浴びようになった。算数の学習においても、知識や技能を身に付けることや算数を生かして考える力を育て、活用していく態度を育成することが求められている。また、より確実な基礎・基本の定着を図るために、一人ひとりの子どもに対応する個に応じた指導の工夫や教材開発等、更なる授業改善が求められ、試みられている。

筆者自身のこれまでの経験を振り返っても、新たな教材開発を試みたり、少人数学習に取り組んできた。そのねらいは言うまでもなく、より確実な個々の児童への学習内容の定着である。そして、そのアプローチに関しては、特に「子どもの見方と言葉を生かす」ということに重点をおき、指導してきた。

「子どもの見方と言葉を生かす」というのは、発表時の子どもの言葉だけを取り上げるのではなく、子どものつぶやきやノートに書き記された図表などを取り上げることも含めている。もちろん、教室の中で生まれたつぶやきから生じる会話についても重視し、むやみにやめさせないように心がけてきた。というのも、そうすることで、分からなかった子どもが新しい視点を獲得でき、自分なりの解き方や考え方を確立す

ることができたからである。また、分かっている子にとっても、自分の考え方が取り上げられることで自信を得たり、他の考え方を知ることができ、驚きや面白さを得ることができ、次の学習につながっていったからである。

しかし、「子どもの見方と言葉を生かす」指導をしていても、必ずしも全員に学習内容が定着していない現実もあった。学習に対する意欲はあるものの、問題を解くのに必要な情報を、その子ども自身が必要としてなかったり、理解できなかったりしたからである。つまり、一人ひとりの子どもにとって、学習意欲とは別に、学習に役立つはずの情報が、その子の学習を阻害したり、意味をなさないことに問題があるのではないかと感じている。筆者は、子どもは自分の中の問題と、身の回りの情報を関係付けながら学習内容を身に付けていくと考えている。別の表現をすれば、子どもが自分の中の問題との関係で周りの情報を配列する、いわば『自ら学習環境を作り上げる』過程があるとも考えられる。

そこで本稿では、子ども自身の問題意識、周りの情報、そして、そこから生まれる文脈を、その子どもの学習環境としてとらえる。そして、その学習環境の視点は、情報に対する、子どもの解釈やつながりを明らかにすることができ、更なる詳細な学習過程の把握の可能性があると考察する。

2 自ら学習環境を作り上げていく子ども

2.1 子どもの学ぶ姿について

学習に取り組む子どもをどのようにとらえるべきか。武田(1998)は、著書の中で以下のように述べている。

しかし多くの場合、「意味」の理解が自動的に起こるわけではない。自分にとってよくわかる「意味」を見いだしていくことができるためには、その物事について、どんな「こと」や「わけ」なのかを、自分の知識に結び付けてみて、そこに自分にとってのどんな意味理解が作り出せるかを意図的、自覚的に探ってみなければならない。その理解の可能性を探っていくために不可欠なことは、あえて自分自身に「問い」かけ、自分自身で答えていく「自問自答」の思考、追求の学習過程である。(pp. 4-5)

つまり、自分と切り離して、対象そのものを理解できるのではなく、自分の持っている知識とつなげて理解をしていくと解釈できる。また、佐伯(2003)も以下のように述べている。

「知識」というものは、こちらが一方向的に「与え」たり「伝え」たりできる代物ではない。子どもは常に自らの内なる問いかけにもとづいて、外界の知識を彼なりに関心のあることに対する「答え」として受け止め、また、自ら新しい様相につくりかえて、自分で一番扱い易く利用し易い形態に変形してしまうものなのである。(pp. 116-117: 傍点は原文通り)

佐伯(2003)も武田(1998)と同様に「内なる問いかけ」という言葉を用い、学習には何かしら子ども自身の解釈が介入することを述べている。更に、佐伯(2003)は、獲得された知識が、自己の中で扱いやすい形に変形されることも述べている。

佐伯(2003)や武田(1998)の立場に立てば、子どもが学ぶとは、常に自分というものを通して情報が入り、自分の中でその情報がつながっていくことと考えていくことができよう。同じ話を聞いていても個々の

子どもによって解釈や考え方が異なることがある。このことは、先に述べたことが前提となっていれば、聞く側の知識や解釈が異なるからであると説明できる。

布川(2003)は、1時間の授業における個々の児童の変容をとらえ、単に他者の意見が重要な役割を果たしただけでなく、その意見に接するまでに、当該の子ども達が自分なりの考えを持っていたこと、しかもその考えが他者の意見と混じり合う可能性のあるものであったことを述べている。布川(2003)は、「考えが混じり合う可能性」の裏付けとして、他者の意見が、子どもの意味づけの一部を変容させたことや他の子どもの意見を受容し、新たな考えを確立させたことから導き出している。

このように、聞く側の知識が異なっても、相手の考えを受け入れることができれば、学びは成立すると考えることができる。相手の考えを受け入れることは、解釈することと同じであると言える。よって、学習の成立にあたっては、「情報に対する子どもの考えや解釈」というものが不可欠であると言える。

2.2 情報に対する子どもの考えや解釈

次に、前節で述べた「考えや解釈」の背景にあるものについて述べる。

北尾(1995)は、著書の中で「思考力・判断力を支えるものは知識であるが、その知識を現実文脈や論理文脈から切り離して獲得させてしまえば、その支えとしての役に立たない。」(p. 7)と述べている。更に、「その知識を必要とする背景(文脈)がすぐにわかるような形で知識を獲得するならば、知識が思考・判断の素材となる。」(p. 7)とも述べている。

この「思考力・判断力」という言葉を「情報に対する子どもの考えや解釈」に置き換え、考えても同様のことが言えるであろう。

つまり、「情報に対する子どもの考えや解釈」を支えるものは、子ども自身が持っている知識である。しかし、現実文脈や論理文脈から切り離されて獲得された知識であれば、「情報に対する子どもの考えや解釈」の支えとならないのは明白である。逆に、その知識を必要とする背景（文脈）がすぐにわかるような形で知識を獲得すれば、知識が「情報に対する子どもの考えや解釈」の素材となるといえよう。このように、子どもの考えや解釈に文脈が大きく関わっていることが分かる。

知識が「情報に対する子どもの考えや解釈」をどう素材として生かされるかについては、佐伯(2003)が以下のように述べている。

文脈による理解については、私たちが形式的な話を、一体これは自分の文脈に置き換えてみると、どういうことを意味することになるか、考え直してみることです。(p. 164)

以上のように述べ、文脈を意味の発見や理解していく時の方策の1つに挙げている。

2.3 文脈を構成するもの

では、子どもの考えや解釈に大きく関わる文脈について、その構成要素を明らかにする必要がある。

上野(1999)は、コンテクストを組織化するリソース（資源）として、「会話のデザイン」「空間や道具と身体配置のデザイン」および、「表現、あるいは、表象(representation)のデザイン」の3つを挙げ、これらが切り離すことのできない形で用いられており、それぞれのデザインが同期しながら変化し、全体として1つの文脈を作ると述べている。

また、上野(1999)は「ところどころに目をつけたり、あるいは、ある部分に目印をつけて、きわだたせながら会話をデザインする。」(p. 75)と述べ、会話をデザインす

ることについて述べている。デザインとは、上野(1999)の考えを参考にすれば、子どもが、どこに着目したり、目印をつけたりしているかということになる。

このことを学習場面にあてはめてみる。「会話のデザイン」とは、教師との会話や子ども同士の会話の中のどこに着目しているかということになる。「空間や道具と身体配置のデザイン」は、教室の机の配置や教具などの何に目をつけているか、「表現、あるいは、表象のデザイン」は、学習で用いる記号や計算のどういった方法に注目しているかということになる。学習においても、これらのものが関わり合いながら1つの文脈が作られていくのである。以上のことをもとにして、次の章では、学習環境の定義を行っていく。

3 学習環境の定義

3.1 子どもにとっての情報

常に情報は自分を通して入ってくる。自分の問題に関わって、「会話のデザイン」「空間や道具と身体配置のデザイン」、「表現、あるいは、表象のデザイン」のそれぞれが同期しながら変化し、全体として1つの文脈を作る。そして、自分なりの解釈が生まれ、時には自分の扱い易い形に変形して学習が成立している。

しかし、子どもは、身の回りにある全てを自分の情報として受け入れているわけではない。

江森(1993)は、小グループによる問題解決において、ある児童の提案が、周りの児童にはその必要性は認められているものの、その提案へのアプローチが見えてこないという事例をもとに、「数学の問題解決場面において、生徒同士のコミュニケーションがうまくかみ合わないのは、それぞれの発話行為の全てが、必ずしも他者にとって価

値のあるものとは見なされないからである」(p. 37)という示唆を与えている。

また、江森(1997)は、「個人が所有している知識とその知識を適切な場面で想起させるセンスが、メンタル・スペースという認知的な構築物を作り、コミュニケーションでは、個々人の構成するメンタル・スペースの一部が、参画者相互に共有されるコンセンサス・ドメインという領域になる。」(p. 37)ことを示している。このことは、教室にある情報を他者と共有し、理解し合える部分があることと、個人の中でしか存在しない共有できない部分があると解釈できる。

宮崎と上野(1985)は、認知心理学の立場から、「視点を動かすということがあってこそ認識は可能になる」「対象認識には視点のあり方についての認識が必ずともなう」(p. 177)と述べている。

つまり、たくさんの情報は、子ども自身の解釈や経験を通して認識されているものである。だからこそ、同一の教室にいても、子ども個人によって、その入ってくる情報は異なるし、例え同じであっても佐伯(2003)の言うように、子どもが自分の使いやすい形に変えてしまうのである。

3.2 子どもが身をおく環境

では、子どもは、どこから情報を取り入れるのか。それは教材であったり、教師からであったり、友達からであったりする。そういったものを含め、「教室環境」や「学習環境」という言葉で表すことが多い。

金子と中澤(1989)は、教室環境という言葉を用い、掲示物、用具、図書等の活用を勧めている。子どもから出たアイデアを掲示したり、子どもが自由にふれ、遊べる用具をそろえておくことで、自分の問題を解決する糸口や確かめの経験を得ることができ、これらのことを通して、意欲的な課

題への取組や日常生活と算数の学習のつながりを感じることを可能に挙げている。そして、こういった教室環境作りが、学習意欲を高めたり、自発性や自主性を育てることを述べている。つまり、物的な環境が子どもの学習に対する意欲や姿勢に影響を与えると解釈できる。

鈴木(1959)は、教室環境には設備、教具、掲示物等の物的環境の他に、教師や友人などによって作られる人間的環境の側面もあると述べている。そして、「人間関係と物理的な空間としての特質が総合されて作り出す、教室の雰囲気そのものは子どもの発達にとってきわめて重要な意義を持つ」(p. 217)とも述べている。

また、今井(2003)は、レイヴとウェンガーの「状況的学習論」から「学習を生じさせるのが、『教師の教える行為』だけでなく、『教室環境全体の構造』が学習をとらえている。」と考え、教室環境の構造を以下のように挙げている。(p. 65)

- 教室の数学的構造
- ・子どもの数学的活動につながる構造
- 他者に関連した構造
- ・子どもと教師の関係
(教師の「教える行為」の在り方)
- ・子ども同士の関係
(子ども同士の関わり方)

ここで、鈴木(1959)が述べた「人間的環境」は、今井(2003)の「他者に関連した構造」ととらえることができよう。

鈴木(1959)の考えを今井(2003)にあてはめてみれば、子どもが身をおく環境は、教師や子ども達同士の「他者に関連した構造」を含むことを示している。今井(2003)が、「教室環境全体」と指しているように、3者の中で最も広い意味で、学習環境をとらえているといつてよい。

しかし、こうした考え方においてともすると、それぞれの子どもが、教室の環境全

てを常に認識し、文脈を作り続けているという捉え方に陥ることもある。別の表現をすれば、教室に「ある」から、誰かが「言った」からみんながそのことを分かっているということである。しかし、先に述べた宮崎と上野(1985)の述べる認識の立場や2.3で触れた「文脈」の観点から考えれば、そうとは言えない。個々の子どもの認識は異なり、よって得る情報も異なるのである。

子ども個人に焦点を当て、子どもがどのようなことに問題を感じ、どのように情報をとらえているかという視点に立たなければならぬ。次節では、子ども個人が、どのように情報をとらえ、情報を配列していくかという視点から「学習環境」をとらえなおすことを提案したい。

3.3 学習環境のとりえ

子どもは、自分の周りにある情報を、解釈や経験を基に自分の文脈を作り、意味づけていく。もし、子どもが、教室環境にあるもの全てを解釈するとなれば、膨大な時間と労力がかかる。しかし実際に、子どもの中でそのような行程が行われているとも考えにくい。子どもの認識によって、情報がどう受け入れられ、どうつながっていくかを考えた時、実際の教室内の環境と子どもが身を置く環境は、同一ではない。

子どもの学習を見る時、クラスにいる児童全員が、均等に情報をもっているわけではないという前提が必要である。その上で、子ども一人ひとりの立場に立って、学習を見る必要があると考える。子どもの学習を見る時、子どもが自分の問題にかかわり、「会話」、「空間や道具と身体配置」、「表現、あるいは、表象」のどこに目をつけ、どのような文脈を作り、情報を配置しているのか。このことを、この子の「学習環境」と定義し、授業の分析を試みる。

この「学習環境」の観点による分析が可

能ならば、教室内にある多くの情報が、個々の子どもの中でどのような文脈を生み、受け入れられ、配置されているのか、また、受け入れた情報に対する子どもの認識の変容もとらえることができると考える。

4 学習環境の定義に基づく調査

4.1 前時及び本時の授業の概要

取り上げる授業は、新潟県内の公立小学校において行われた小学校6年生「分数のわり算」の2時間目の授業である。このクラスは児童数30名である。前時の様子を参観することはできなかったが、担任から大まかな様子を聞くことができた。1時間目の様子は以下の通りである。

課題

「 $2/5$ m²のへいをぬるのに、青ペンキ $3/4$ dl 使います。1 dl あたり何m²ぬれるでしょうか。」

そして、前時に3点確認した。

答えを求めるには、わり算になること
言葉の式として表せること（ぬれる面積
÷ペンキの量 = 1 dl でぬれる面積）
答えは $2/5$ よりも大きくなる

本時（2時間目）の様子については以下の通りである。

授業のはじめ、担任(T1)は、子ども全体に前時に学習したこと（ $2/5$ 、 $3/4$ ）を確認した。その後、「今日は実際にこっち。面積を求めてみましょう。」と発問をし、これまでの学習で用いてきた面積図か数直線のどちらかを使って、 $2/5 \div 3/4$ の答えを求めるよう指示をした。本時はチームティーチングによる授業だった。授業前半は自力解決の時間となり、T1ともう一人の教師(T2)は、分担し、各個人の取り組みの様子を見取り、必要に応じて事前に用意し

ておいたヒントカードを渡した。ヒントカードは4種類準備されていた。T1とT2は、対象の子どもに必要と考えられるカードを渡していく。授業後半で代表的な解き方をした子ども3人が発表をし、 $2/5 \div 3/4$ の答えが $8/15$ であることを確認をして、本時の授業が終わった。

4.2 本時の静江の学習の概要

静江（仮名：以下登場する子どもの氏名も仮名）は、面積図で解を求める方法を選択し、取り組んだ。はじめにかけ算で $8/15$ を求めるが、その後、約分を取り入れ、 $2/15$ を解とした。途中、T2からヒントカードをもらった。自力解決を始めて5分後と18分後の2回である。全体発表で、友達の考えを聞き、自分の考えをはじめに導き出した $8/15$ に修正し、授業を終えた。

4.3 授業前半の場面

4.3.1 授業の様子

T1：「今日は実際にこっち。面積を求めてみましょう。ということでやりたいと言うことで、こちらを見てください。これは今までにやったやつだよね。」

静江：前を見て話を聞く。（以下しばらく話を聞いている）

T1：（掲示してあるこれまでの学習で用いてきた面積図や数直線を指しながら）「はい、分数かける整数、分数わる整数、分数かける分数。で、皆さんがやったことをここに貼ったわけですけども。」

T1：「えー。面積図と数直線を使って、今まで答えを求めましたよね。」

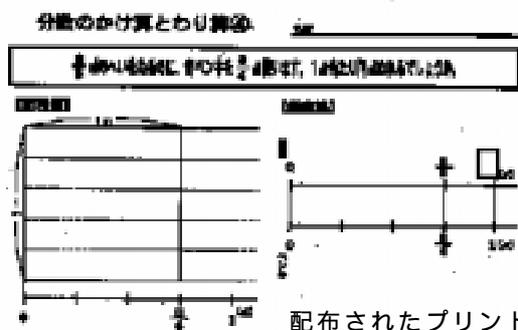
T1：「今まで、算数でね、やったよね。」

T1：「はい、今日も今までと同じように答えを求めてみたいと思います。」

T1：「さて、じゃあ、皆さんこれを求めるというのであれば、自分は面積図を使おうという人どれくらいいますか？」

T1：「面積図で答えを求めてみようかなという人。」
静江：挙手をする。（クラスのほとんどが手を挙げる。）

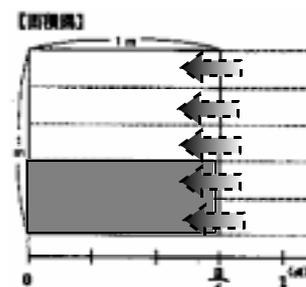
<4年生発表>



その後、T1は、数直線で解く児童がいないかどうかを確認し、プリントを配布した。そして、自力解決の時間に入った。（以下、カッコに示す数字は、静江がプリントをもらってからの時間）

(0:36) $2/5 \div 3/4$ と求

め方を書き、更に答えを書こうとする。しかし、答えを書くのを一旦やめ、面積図のマス数を数え



る(図1 矢印の部分) (図1)

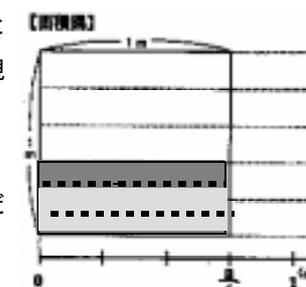
(1:15)面積図の $1/5$ と

$2/5$ の中点に定規をあてる

(図2 上の点線)

(1:27)しばらく悩んだ

後、線を引く



(1:30)先と同様に、0

と $1/5$ の中点に線を引く (図2)

(図2 下の点線)

(1:46)斜線で色を塗る。

(1:57)先に書いた数式の横に $8/15$ と書く

(2:04) $8/15$ を消す

(2:13)図2の斜線を消す

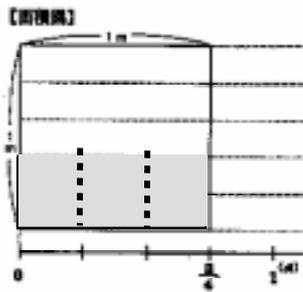
(2:26)しばらく考えた後、縦の線を続けて引く

(図3 点線)。その後エンピツをもちながら、空でなぞる。

(3:10)書いた式 ($2/5 \div 3/4$) の横に等号を書き、 $8/15$ と書く

(3:36)答えの欄に $8/15$ と書き、しばらくプリントを見つめる

(4:40) $2/5$ の部分に斜線を引き (図3 網掛け部分)、しばらくプリントを見つめる。途中、他の児童が

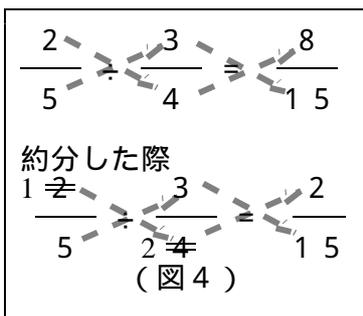


「先生」と呼び止める声を (図3) 聞いて、周りの先生の方を向く

(6:17)先ほど引いた斜線部分 (図3 網掛け) の部分に更に斜線を引きたす。

しばらく考えた後、静江は、先ほどの計算に、約分をする方法を付け加え、 $2/15$ を導き出した。しかし、その後も考え込む時間が続く。

(1:57)での $8/15$ という解について、インタビューした結果、静江は「斜めにかけた」と述べた (図4)。この特徴ある解き方を静江が、どのようにして獲得していたのかは不明である。



4.3.2 授業前半で学習環境を作り上げていく静江の様子(授業始めから自力解決前半)

自力解決に入る前の教師と子どもの話し合いにより、静江には様々な情報が提示された。その中から静江は、「本時の課題」「わり算を用いようとする事」「面積図を用

いようとする事」の3つを手がかりに方略を用いて、問題を解決できる見通しを持った。

授業はじめで、T1 が確認した前時の学習内容の「答えは $2/5$ よりも大きくなること」と「数直線を用いて解けること」に関して、静江は、触れる様子がなかった。これは、先に述べた江森(1993)がコミュニケーションの中で、子ども個人の認識の中において、必要性は認めていても、価値のあるものとは見なされない場合は、子どもに無視をされた例と関連すると考えられる。

本時の学習で用いられた面積図を、静江は、どのようにとらえていたのだろうか。

静江は、問題の解決方法として、面積図を用いることを自分で決めた。クラスの大半の児童も面積図で解決することを選択した。しかし、静江が、周りの様子に影響されて手を上げたという様子ではない。また、静江が面積図のマスを数えるという行為は、学習全般にわたって見られた。静江にとって、面積図のマスを数えるという行為は、これまでの分数の学習で、答えを求めることのできる有効な方法となっていたことがわかる。静江にとって、本時も面積図が、分数の問題を解く有効な道具として、とらえられていると言えよう。また、クラスの多くの児童が面積図を選択している。このことは、静江が、他者と情報の共有を可能にする道具として期待しているとも推測できる。

しかし、この時点で静江にとっての面積図は、あくまでも計算で導き出した解の補完としての役割でしかない。

自力解決の場面に入ると、すぐに静江は、計算を始める。素早く $2/5 \div 3/4$ という式を書き、答えまで求めようとする。静江が、どのようにして、その情報を身に付けたかは不明であるが、「斜めにかける」という表現方法を用い、計算を行うが、面積図と

の整合性を見付けられなかった。そこで、静江は、自己の既習内容から「約分」という表現方法を導きだし、先に行った「斜めにかける」方法をつけ足し、解決を試み、面積図と整合する部分を見付けることができた。このように静江は計算の答え（ $8/15$ や $2/15$ ）に該当する部分を面積図のマス目を数えて見付けようとしている。これらのことから、先に述べたように、静江は、面積図を計算の補完として活用している。

これら一連の行為には、「はじめに計算方法があって、その意味づけを面積図の中に求めていく」という静江の文脈があると考えられる。更に、この文脈は「計算をすること」と「マス目を数えること」の強い結びつきを生んでいるとも言える。

このようにして、「はじめに計算方法があって、その意味づけを面積図の中に求めていく」という静江の持っている文脈は、「計算をすること」と「マス目を数えること」の強い結びつきを生み、静江自身の中心に据え置かれることとなる。

そして、その他の方策（「答えは $2/5$ よりも大きくなること」や「数直線を用いて解けること」）が使われないことは、静江のもっている文脈が、他のものを価値あるものと見なさない作用を生じさせているのではないかと考える。これらのことから、江森(1993)の与えた示唆は、コミュニケーションの場に限らず、静江の学習環境を作る場面でも同様のことが言えるのではないか。

これらのことから静江の文脈は、「計算をすること」と「マス目を数えること」の強い結びつきを生み、静江自身の中で新たな試みや解決方法を生み出す可能性がある反面、他の情報を自分から拒否し、受け入れようとしない作用を起こすといえよう。

4.4 授業後半の場面

4.4.1 授業の様子

1枚目のヒントカードが静江に渡された時の様子は以下の通りである。

静江：(10:27) T 2 が来たのに反応し、体を起こす。

T 2：静江のプリントを見る。

T 2：(2秒の間をおき)ピンクの紙(ヒントカード

1)を渡し、「こ
ちを(こう)」
と言い、プリン
トの の部分を
を指さす。

(図5)

静江：(10:36)渡され
たヒントカード
を見る。

T 2：静江が読み始
めたのを確認し
て移動する。

図5

静江：(10:42)プリントに書いた解を消す。

この後 T2 が静江の所に来るまでの約 10 分間、面積図を数えたり、線を引いたりする活動が見られた。

主な活動

(11:08)ヒントカード

1に縦のマス
を
数え線
を引く。

(図6の点線部分)

(11:19)ヒントカード

1に縦線をひく
(図7の点線部分)

(11:25)プリントへ、

ヒントカードを
参考にして、は
じめに配られた
プリントの目盛
りに $1/4$ 、 $2/4$ を
書き加える。

(13:12)ヒントカード

1の面積図のマ

図5 ヒントカード①

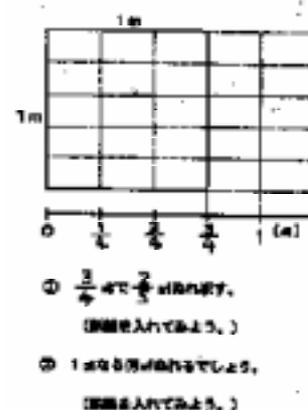


図6 ヒントカード①

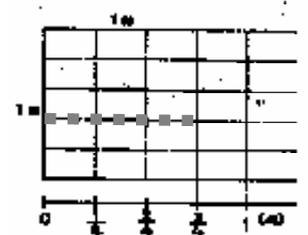


図6

図7 ヒントカード①

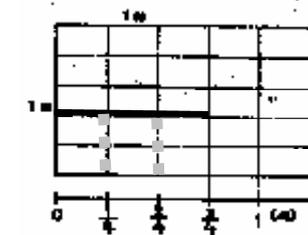


図7

スを二本の指で数える。

(図8の矢印の部分)

(13:20)プリントとヒントカード1の

両方を見比べる

(13:26)ヒントカード

1でプリントの

面積図を隠し、数直線とヒントカードを見比べ

る。

(13:39)ヒントカード1とプリントの面積図を見比べ

る。

④(13:20) ヒントカード①

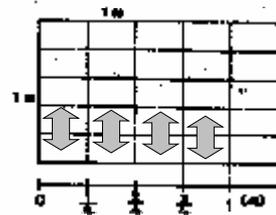


図8

など

④(13:39) ヒントカード①

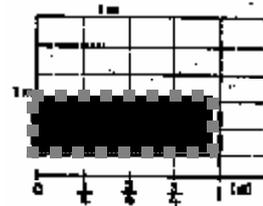


図9

そして、T2 が再度、静江の所へ来きた。答えが分からない静江は「分からない。」と言い、何かしら解く鍵を T2 に求めた。

静江：(21:04)T2 が来たのに反応し、「わかんない。」と言う。

T2：「んー。」と言って、静香のプリントを見る。

T2：「じゃあ、ここまでぬれるというのは分かったよね。」(図9の網掛け)

静江：(21:11)「うん」

T2：「ね。」

「そしたらこれが... (図9の点線部分)」

T2：「どれ位の大きさということかなあ。」と言い、

静江の横に移動

④(13:39) ヒントカード①

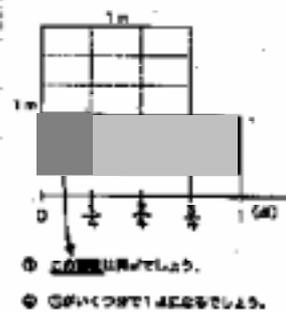


図10

T1 の話が始まる

T2：(プリントとヒントカードを交互に指さしながら)「どっちがいいかな。」

T2：「青のカード。」と言って、ヒントカード3を渡す。(図10)

T2：「じゃあ、どうでしょう。」

静江：(21:45)(2/4の所を指でなぞりながら)「えー。」

T2：(図10の濃い色を塗ってある部分をなぞりながら)「さあどうだろう。これでヒントになるかな。じゃあ、どうでしょう。」

T2：移動する。

この後ヒントカード1の時と同様、以下の様に面積図を数えたり、線を引いたりする活動が見られた。

主な活動

(22:02)ヒントカード3に線を書く。

(22:15)ヒントカード3の面積図を数える。

(22:27)ヒントカード1と3を見比べる。

(23:51)下を向き、マス目を数える。(プリントを2, 4, 6, 8と数える) など

T1 からの全体指導が始まっていることもあり、静江は、途中から七菜の話を聞く。

T1：いいですね。えーっと、七菜さん1 dl でぬれる面積ですから、ここで1 dl なんですね。そうするとここまでペンキがぬれるということになる。で、ここに印があると思うんですけどね。

(24:39)「七菜さん1 dl で」からプリントを見る(3秒)再び顔を上げ、黒板に出た意見と自分のプリントを見比べる。「ここまでペンキが塗れる」からプリント視線を落とす。

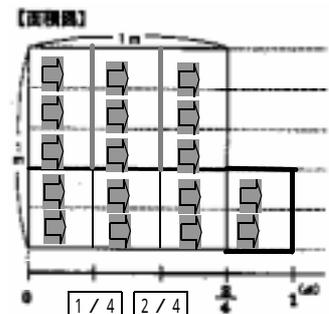
T1：1/4 dl、2/4 dlということになりますので線を入れたんです。はい、そうするとどういうことかというところとエーと1 m²の中に15マスあることになります。(板書)

(24:57)ヒントカード3を見た後、3/4 ÷ 2/5 = 2/10 と書いてすぐ消し、「1平方メートルの中に」

から顔を上げて話を聞く。

T1：いいでしょうか。

七菜さん式に書きますね。えー



(図11)

っと、1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ね。

(25:41) 13 と数えている所から下を向く。定規を持ってしばらく考えた後(12秒)線を書きたす。

(図 11)

T1: ここが 1 cm² ですね。はい、1 cm² の中に 15 マスあります。そうすると、えーっと、この青い四角が 1 個分が(板書) 1 個分が $1/15$ m² になります。そうすると、赤は、えーっと、青が 8 マスあるので、えーっと $8/15$ m²。8 マス分、 $8/15$ m² になるよと、七菜さんは求めたそうです。いいでしょうか。

(25:53) プリントに線を引いた後、1 から 15 まで数え、しばらく間をおいて、その横の 2 個も数える。(図 11 の矢印) その後、話を聞き始める。

(27:00) プリントは回答欄と数直線の方に答えを書く。

T1: これと同じ求め方をしたという人どれくらいいますか? という問いかけに対して、

(27:10) 顔を上げ、少し手を挙げるそぶり。何か書いて消す行動を 2 回繰り返す。そして、プリントに『 $3/4 \div 2/5 = 8/15$ 』と書く

(27:50) プリントに書いた式を消す。

(28:10) プリントに『マスが 15 個』と書く。その後、その言葉をすぐ消す

(28:37) プリントに『15 個分()』と書く

(29:00) 顔を上げ話を聞く。その後プリントに書いた言葉を消す。

(30:19) プリントに『1 m² の中にマスが 15 マスある』と書く。以降、ここから書かれることは七菜の意見をまとめる際に板書されたこと。

4.4.2 授業後半で学習環境を作り上げていく静江の様子(ヒントカードをもらうから七菜の発表を聞く)

本時で用いたヒントカードは、静江に正しい $2/5 \div 3/4$ の正しい解に導く情報を与える役割があった。また、静江にとって、T2 からヒントカードを受け取るという行為は、教師との空間的な隔たりをなくし、会話やヒントカードという道具を通して、情報を

得る機会でもあった。1 回目、T2 が近づいた時、姿勢を正したこと、2 回目の「わからない」という言葉を発したことは、その重要な機会に、静江が期待を寄せている姿でもある。

しかし、静江は、1 枚目のヒントカードを受け取った時点で、考える間もなく、即座に自分の解を消した。その後も約 10 分間、解を導き出すことはなかった。つまり、T2 からヒントカードを受け取った時、静江は、新しい解や解法が見つけていたわけではない。別の情報を得ているのである。それは、「私は間違っているかもしれない」という推測でもある。しかし、その推測は静江にとって、かなり信憑性のある情報と感じたに違いない。そのことが、考える間もなく、即座に自分の解を消すという行為に現れたのである。

自分は間違えているという判断をした静江はその後、どのようにして学習環境を作っていたのであろうか。

この時点から、「計算をすること」と「マスを数えること」の強い結びつきを生んでいる静江の文脈(「はじめに計算方法があって、その意味づけを面積図の中に求めていく」)に、微妙な変化が見られ始める。この後、しばらくの間「計算をすること」と「マスを数える」という行為は繰り返される。更に、その中で、受け取ったヒントカードとプリントを見比べたり、ヒントカードにある情報をプリントに写したりする新たな行為が見られるようになる。これは、ヒントカードの面積図から新たな情報を得ようと、静江の問題意識が計算から面積図に移行し始めている場面である。

2 枚目のヒントカードを、T2 から受け取った時も同様である。2 枚目のヒントカードにある情報を、プリントに写す行為が見られる。2 枚目のヒントカードから、更なる情報の蓄積を静江が試みている場面であ

る。

2枚目のヒントカードを受け取った場面で、T2と静江の交流が見られる。しかしこの場面で、静江と教師の間で情報を共有しあえたとは言えない。筆者の分析の限りでは、プリントに書かれてあった静江の計算は、約分して斜めにかけて結果の「 $2/15$ 」であり、面積図の2段目(図3)という考えにすぎない。また、静江の視点は、数える様子などからしても、1つのマス($1/15$ の部分)がいくつあるかに着目しているのである。一方、教師は、「 $2/15$ 」と言う解を見て、「じゃあ、ここまでぬれるというのは分かったよね。」と発言をし、ヒント3のプリントを渡している。T2は $1/15$ が2つまとまっているということは、静江にはわかっていると考えている。そして、 $2/15$ が4つあることを伝えようとしている。以上のことから、T2が静江に与えようとした情報と静江がこのヒントカードから得た情報は同じとは言えない。この段階で静江は、教師の意図から離れて、ヒントカードから自分に必要な情報を得ようとしている。

その後、七菜の話や七菜の発表をもとにしたT1の説明や行為を通して、静江の中で、これまで蓄積してきた情報が統合される。プリントの数式を消し、『マスが15個』と文章を書きはじめ様子から、静江が、本来の数学的な価値へ導かれる場面である。

これらのことより、この場面で、静江の文脈の変容が見て取れる。筆者は、「面積図の考え方があり、その考え方を表す方法として計算がある」という文脈が静江の中に形成されたと考えている。そのことは、「マスを数えること」と、「計算をすること」の強い結びつきは変わらないまま、「マスを数えること」の価値が高まり、二つの観点が、相補関係に変容したととらえられる。

5. 結論と今後の課題

静江の計算と面積図に関わる文脈は、1時間の学習の中でも、大きく変わっていったと言える。前半の学習場面で、静江は計算で導いた解の分子のみに着目している。しかし、後半では、分母の15の意味についても着目している。更に、プリントに書く際には、数式にこだわらず、文章で書こうとした。これらのように、「はじめに計算方法があって、その意味づけを面積図の中に求めていく」という前半の静江の文脈は、「面積図の考え方があり、その考え方を表す方法として計算がある」に変容していった。

その背景としてあるのは、ヒントカードや友達の発表などの情報を受け入れる側の静江の学習環境の変容がある。例えば、前半の静江の文脈と後半の静江の文脈の変容は、面積図の見方や数え方、線のひき方など、静江自身の中で新たな試みや解決方法を生み出す可能性がある反面、他の情報を自分から拒否し、受け入れようとしない作用を起こすことがわかった。

また、先にも述べた通り、必ずしも情報の送り手が意図していることを、静江が受け入れていたというわけではない。静江が、2枚目のヒントカードを受け取った時、教師の意図するような見方で、面積図を見たわけではない。静江は自分の見方で面積図を見た。また、七菜や教師の話も全て聞いていたわけではなく、分母の15の意味を聞き取り、面積図と計算の意味づけを理解していったのである。静江自身が、自分の文脈に合わせ、必要だと思われるものを引き出してきたと言える。

本稿では、一人ひとりの子どもの立場に立った学びの過程を理解するために、個人の「文脈」に着目し、新しい「学習環境」の定義した。そして、その子ども個人の中でどのような学習環境が作られるかを分析、

考察してきた。上記の通り、1時間の学習においても、静江の文脈の変化があり、それによって、静江が自分から学習環境を作りかえていることが明らかになった。

次に、その子どもの学習環境としてとらえる視点の有効性については、以下のことが言える。

本時の静江の学習を見た場合、静江が情報を蓄積している場面とそれらを統合し、新たな文脈に作りかえている場面を明らかにすることができた。例えば、静江ははじめ面積図のマスを「ただ数える」という行為でしかなかった。しかし「線を引き足し、マスを数える」や「友達の意見を聞いて、その見方でマスを数え直す」といった別の方向からのアプローチによって、文脈の変容が見られるようになった。そしてそのことが、「計算をする」と「マス目を数える」の関係を相補の関係に移すことができたのである。そのような静江の中にある補完の関係にある価値観を相補の関係にとらえ直す価値観の変容をも、この学習環境の視点はとらえることが可能となることがわかった。

今後の課題として、以下のことが挙げられる。今回、静江の中に生じる文脈に着目し、一人の子どもの「自ら学習環境を作り上げる」過程を明らかにしたが、今回の視点から、更に他の事例について分析をする必要がある。また、「学習環境」という捉えから、教師の考慮すべき点や支援の在り方をとらえ直す必要があると考える。

引用・参考文献

今井一仁. (2003). 状況論に基づく数学学習の研究(). 日本数学教育学会第36回数学教育論文発表会論文集. 61-66. 北海道教育大学

上野直樹. (1999). 仕事の中での学習：状況論的アプローチ. 東京大学出版会.

江森英世. (1993). 数学学習場面のコミュニケーションにおける静的情報と動的情報. 筑波数学教育研究. 12(A), 29-39.

江森英世. (1997). 数学コミュニケーション. 日本数学教育学会(編), 学校数学の授業構成を問い直す. (pp. 33-47). 産業図書.

金子周一, 中澤和仁. (1989). 教室環境作り：子どもの目をひらく教室環境を. 長岡算数教育を語る会(編), 算数教室経営の基礎・基本(pp. 127-141). 明治図書.

北尾倫彦.(編著). (1995). 新しい学力観における思考力・判断力：いま、思考力・判断力がなぜ問われるのか. 北尾倫彦. (1995). 小学校思考力・判断力(pp. 2-8). 図書文化社.

佐伯胖. (2003). 「学び」を問いつづけて. 小学館.

鈴木 清. (1959). 教室環境と道徳教育. 中野佐三, 沢田慶輔, 松村康平, 辰見敏夫. (編). 教室環境の心理(pp. 213-237). 明治図書.

武田 忠. (1998). 学ぶ力をうばう教育：考えない学生がなぜ生まれるのか. 新曜社.

布川和彦. (2003). 算数の授業における個々の子どもの成り立ち. 上越数学教育研究. 18, 11-22.

宮崎清孝, 上野直樹. (1985). 視点. 東京大学出版会.

文部省. (1999). 小学校学習指導要領解説算数編. 東洋館.

文部省. (2002). 個に応じた指導に関する指導資料：発展的な学習や補充的な学習の推進. 教育出版.