

「考える」から「わかる」、
そのための授業の方略
～特別支援教育からみる数学教育の再考～

関市立旭ヶ丘中学校 教諭 作倉 誠

概 要

学習指導要領では、あらためて「生きる力」が強調され、思考力・判断力・表現力等の育成が重視された。また、そうした力を高めるために、説明、論述、レポート作成などの言語活動をより一層充実させることが重要であることを明示している。本研究は、「考える」「わかる」という言葉をどう捉え、どのように理解していくか、感覚統合という脳の働きから、その言葉の意味を解き明かしていく。そして、知識や経験での感覚が、どんな場面で学習活動に必要なようになるのか、具体的な授業実践から述べる。本稿は、具体的な授業実践から、一問一答の指導の再確認、図形を描き、説明するという学習活動、ノートに書き整理することの意味について、どのように「考える」か、どのように「わかる」かを検討し、その重要性について述べる。

(キーワード～「わかる」、 「考える」、 感覚統合、 脳の働き、 知識と経験)

1 はじめに

「今日は、この課題について考えてみよう!」、そして、「はい、みんな、わかりましたね。」など、私たちがよく授業で口にする言葉である。でも、子どもたちにとっては、「え! どう考えればいいのか?」、「何がわかったのか、わからない?」と感じていることは少なくない。

私たちは、本当に「考える」について考えているのだろうか。「わかる」についてわかっているのだろうか。そこがまず、授業における大きな課題である。

goo 辞書(抜粋)では、次のように意味が記されている。

「考える」とは

1 知識や経験などに基づいて、筋道を立てて頭を働かせる。

㊦ 判断する。結論を導き出す。「こうするのが正しいと一・える」「解決の方法を一・える」「よく一・えてから返事をする」

㊧ 予測する。予想する。想像する。「一・えたとおりに事が運ぶ」「一・えられないことが起こる」

2 関係する事柄や事情について、あれこれと意思をめぐらす。「周囲の状況を一・えて行動する」「くよくよ一・えてもしかたがない」

3 工夫する。工夫してつくり出す。「新しいデザインを一・える」

傍線筆者

「わかる」とは

1 意味や区別などがはっきりする。理解する。了解する。「物のよしあしが一・る」「言わんとすることはよく一・る」「訳が一・らない」

2 事実などがはっきりする。判明する。「身元が一・る」「答えが一・る」「持ち主の一・らない荷物」

傍線筆者

「考える」とは、この辞書によれば、知識や経験に基づいた筋道立てて、あれこれ思いを巡らすこととはあるが、はっきりしない。「わかる」についても、意味や区別、理解するなど、これも同様である。

「考える」とはなにか、「わかる」とは何かを、もう一度しっかり考え、わかっていくことが授業改善に欠かすことができない。

山鳥重(2002)は、著書「『わかる』とはどういうことか—認識の脳科学」のなかで、次のようなことを述べている。

「人間は考える葦である。……ですが、よく考えると、考えるとはどういうことなのか、たちまちわからなくなります。……日常の営みとして『何かについて』考えることはだれもがやっていることですが、その日常の営みである『考えること自体について』考えることは、誰もがやっているわけでは

ありません。・・・『考えるとはこれこれこういうことである』と述べるのは難しいのです。」

まずは、考えるということの前に、わかることについて考えていくことが大切であると述べている。わかるためには、そうした考えていくプロセスが必要であるし、考えていくからこそわかっていくということである。さらに、山鳥は、次のようにも述べています。

「わかる、というのは秩序を生む心の働きです。秩序が生まれていくと、心はわかった、という信号を出してくれます。」

ここに本稿の主題を置き、実践を交えながら述べる。

2 特別支援学級の子どもたちから

昨年度より、特別支援学級の担任を務めている。長年、数学の教科指導を務めてきたので、特別支援学級の子どもたちに教えるのは、とてもむずかしいと感じていた。まるで、特別支援学級での教科指導が特別のものと勘違いし、別物のようにとらえてしまっていたのである。しかし、人間教育の一環としてある教科指導が、特別支援学級の子どもたちだから異なるというものではない。すべての子どもたちが健やかに成長し、自己実現するための教育でならないことに他ならない。しばらくすると、これまでの教科指導で見過ごしていたことが多くあったのではないか、本当に子どもたちが理解していたのか、本来の教科指導を真剣に考えなければならないと感じるようになった。

特別支援教育とは、子どもの自立や社会参加に向けた主体的な取り組みを支援するという視点に立ち、生徒一人一人の教育的ニーズを把握し、その持てる力を高め、生活や学習上の困難を改善又は克服するため、適切な指導や必要な支援を行うものである。この言葉については、何も特別支援教育に限ったものではない。通常学級の子どもたちにおいても、「自立」「社会参加」への取り組みは、教育の大きな目標である。また、持てる力を高めるための、適切な指導や必要な支援を施すことは、教師にとって当然のことである。特別支援教育の目標は、まさに教育

そのものであり、その取り組みは私たちの使命である。

特別支援学級の子どもたちは、様々な障がいがあり、多種多様である。本校の子どもの多くは、軽重はあるにしろ、その多くは自閉症スペクトラムといわれる障がいである。自閉症スペクトラムとは、次のような障がいであるといわれている。

- ① 社会的相互交渉の質的障がい
- ② コミュニケーションの質的障がい
- ③ 想像力の障がい

これらの症状のあらわれ方は人によってさまざまです。

- ① 人、社会面で適切で相互的な関係をつくるのが困難
- ② 相手との相互的な意思疎通をはかるのが困難
- ③ 思考や行動の柔軟性が未熟で、こだわりが強い

このような障がいは、学習においても大きな障がいとして表れるように感じる。社会的相互関係をつくるのが困難なのは、相互関係にある細やかな表情、行動などが読み取ることができず、適切な言動、行動が取れないところに問題があるといわれている。相手が何か買い物をする時、同意（これでいいよ、と言ってほしい）を求めようと、「これでいいかな？」と聞いても、「自分で決めれば！」と簡単に応えてしまう。言葉の中に含まれるその人の感情とか思いが読み取れずなかなか相互関係がうまくいかない。または、何か気分がすぐれず、そっとしてほしい時も、「どうしたの？」と何度も聞くなど、相手の気持ちを読み取れないときもよくある。あいまいな中に、思いや感情を込めて行動するということが障がいのあることには、読み取れないということである。

こうしたことは、学習においても同じことがいえる。「いろいろ考えてみると、答えが見つかるかもしれないよ。」と言っても、何を考えればよいかわからない。数学で、「AならばBである。BならばCである。だから、AならばCである。」という論法や、「AならばBである。だから、BならばAであろう」という逆の考え方ができないことが多い。考え方が少し複雑になっただけで、障がいのある子どもたちにとって、なかなか理解することができず、戸惑ってしまう。

こうしたことは、障がいのある子どもだけではなく、通常の子どもにおいても、そうした考え方がなかなか理解できず戸惑うところであることを忘れてはならない。障がいの有無は、どこか境界線が引かれているわけではなく、白黒はっきり分かれているものではない。また、様々な障がいがあり、いろいろなグラデーションという形になっているとあってよい。すべての子どもたちがわかるような授業とは、そうした子どもたちのすべての特性にできる限り対応したものでなければならない。特別支援教育は教育の原点である、といわれること、過去の研究者が脳に障がいがある子どもを対象とし、教育科学を進めてきたことを考えると、今こそその原点に立ち返るべきである。

3 感覚統合と教科指導

「わかる」ということについて、その実践を紹介する前に、特別支援教育における理論について述べる。

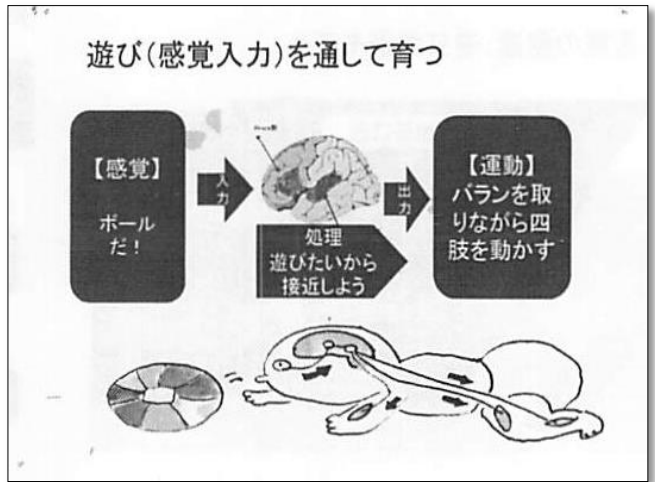
感覚統合とは、脳の働きである。字を書いたり、人の話を聞いたり、友達と遊んだりするときには、いろいろな感覚情報を脳が無意識に処理をする。感覚には、固有感覚(身体の動きや手足の状態の感覚)、前庭感覚(身体の傾きやスピードの感覚)、触覚、視覚、聴覚などがある。これらの感覚を、整理したり統合(まとめること)したりする脳の働きを感覚統合という。

例えば、友だちと鬼ごっこをするときは、自分の走っているスピードや友だちとの距離感などを感じる、友だちを目で追う、などいくつかの感覚情報を上手に処理する必要がある。意識せずそのようなことができて初めて楽しく遊ぶ。いくつかの情報を正確に処理できずに、とんちんかんな行動になると、みんなとのズレが生じることになる。

また、字を書くときは、ノートに書いている文字を目で追いながら、指先の動きの感覚や触覚などの感覚を上手く感じる必要がある。感覚の“感じ方に歪み”があると、字を書く動作はとても難しくなる。

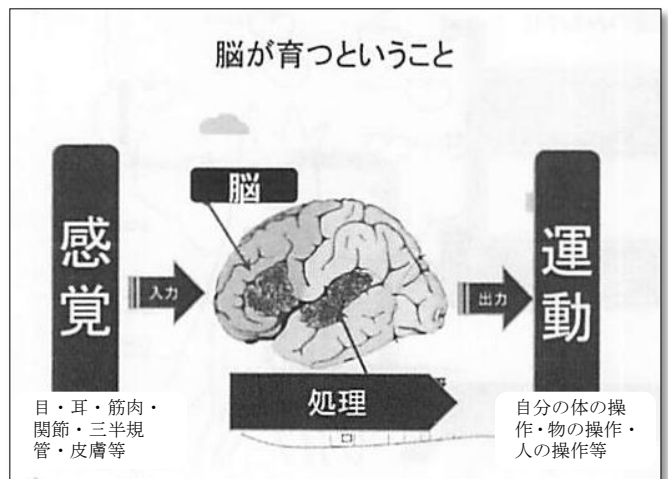
感覚統合療法とは、このような子ども達ひとりひとりの「感覚の感じ方」に着目して治療的アプローチを行うものである。この療法は、LDや自閉症を含めた発達障がいのある子へのリハビリテーションの一つで、環境のなかで自分の身体を適応させるた

めの感覚情報処理過程に着目し、「感覚調整障害」「行為機能障害」という枠組みにて整理し、治療的介入を実践するものである。



(「遊びと発達」気軽に取り組める感覚統合の学習会資料①)

学習指導要領でいわれている「生きる力」は、知・徳・体(頭・心・体)のバランスのとれた力を重要視している。しかし、そうした力を身に付けるには、授業で頭を良くする、道徳で豊かな心を培う、運動で強い体をつくる、というような単純な構造ではない。頭にしても、心にしても、体にしても、私たちの行動を決めているのは、脳である。次の図にあるように、いろいろな生活・学習刺激(授業を受けることなど)により、いろいろな感覚が脳に伝わり、その脳で多面的・多角的に処理され、ノートに書く、挙手をする、発言するなどの運動に変わっていく。あたりまえのこのようであるが、学習活動は、こうした構造で行われているということである。つまり、感覚統合でいえば、教育とは、より豊かな感覚を養い、より合理的で適切な処理能力を向上させ、豊かな表現力(運動)を養うための活動といえる。

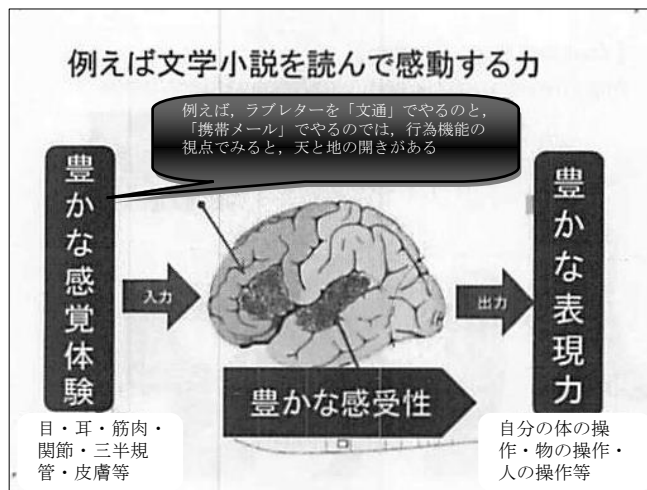


(「遊びと発達」気軽に取り組める感覚統合の学習会資料②)

障がいのある子どもは、感覚として正しく入力されず、この伝達、処理がうまくいかず、適切な行動（運動）にならないということである。一般的に、感覚調整障害とは、感覚が低反応、過剰反応になり、情報が正しく入力されず、生活上の困難を感じることである。障がいのある子どもに触れると、異常に反応してしまうなどがその例である。故意にそうした態度をとるのではなく、脳がそう反応するということである。また、行為機能障害とは、脳の障がいにより、なかなか思うように手足を動かさず、自分の求める行為ができない状態を表す。ハサミがなかなかうまく使えない、定規で直線が引けない、などの行為もその一つといえる。こうしたことは、決して特別支援学級の子どもたちだけではなく、通常学級の子どもたちにも多くあてはまる。発問に対して、「あれ、この反応、変だな？」というときは、提示されたことに対して、入力がうまくできていないのかもしれない。子どもたちの発言で、「何を言っているのかわからない？」と思われるときは、脳から処理されたことがうまく伝えられないのかもしれないということになる。こうした視点での授業改善は、とても重要なことである。感覚統合という考え方で、次のような視点を大切に、授業を考えていくことができる。

- 「感覚」では、より豊かな感覚で入力できるように、教材が明確に提示できているかどうか。（視覚的、体感的、実験、運動など）
- 「処理」では、入力した感覚を過去の体験したこと関連付け、適切な処理ができるように活動を仕組むことができているかどうか。
（言葉での一問一答、模範の必要な支援など）
- 「運動」では、感じたこと、考えたことを適切な言葉を用いて、的確な行為にできるなど、その行為（表現力）の方法を適切に支援、指導しているか。
（ノートに書く、発言をする、運動するなど）

数学教育とは、単に数学がわかるための教育ではなく、数学を通した人間教育だということを忘れてはならない。数学を通して物事の真偽を考え、正しいことを筋道立てて考えていく力を養う、数学を通



（「遊びと発達」気軽に取り組める感覚統合の学習会資料③）
して論理的に考える力を身に付け、理不尽なことはあり得ないという心を培う、数学を通して豊かな表現力（筋道だてて説明する力）を養い、わかりやすく書き記すという体を使った方法を身につけるなど、知徳体を養うには、別々の指導が必要になるのではなく、一つの教科指導そのものが、人間教育であるということである。感覚統合とは、そうした統合的な指導により、脳が発達するという一つの指導法である。授業において、先生の面白い話を聞く、興味深い教科書をみる、という豊かにとらえられた感覚から、脳がよりよく処理し、挙手をする、発言をする、ノートに書くなどの豊かな表現活動となり、生きる力が育まれていくといえる。この構造を大切にすれば、単に問題を解く学習ではなく、文部科学省のいう生きる力がよくみえてくる。また、「わかる」ということを、こうした見方でとらえていくことがとても重要である。

<数学科の目標>

数学的活動を通して、数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則についての理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察し表現する能力を高めるとともに、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる。

（理解、能力、態度などは、すべて脳の働きである）

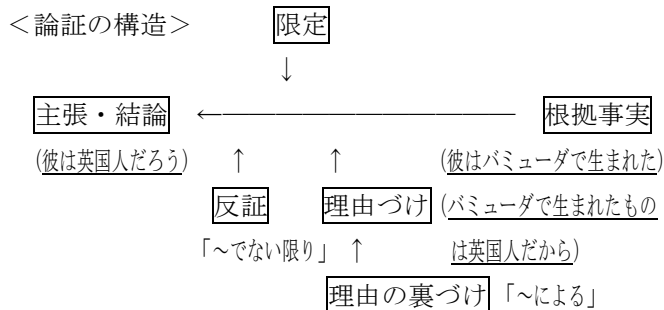
4 授業実践からみえてきたこと

「考える」「わかる」、そして、感覚統合という視点で、授業実践を考察してみる。

(1) 一問一答こそ、重要な指導

よく研究授業では、「教師の発問は、一問一答にならないように」との指摘を受けることがよくある。要は、その発問に幅をもたせ、より多くの考えが出来るために工夫をするということである。しかし、特別支援学級の子どもたち、または、なかなか考えが持てない子どもたちにとっては、適切な指導とはいえない。その発問がどんな答えを引き出そうとしているのか、どんな考え方をさせようとしているのか明確でないと、子どもたちは考えることができない。その発問一つ一つが重要ということである。今盛んに言語活動が重要だといわれている。根拠や理由を明確にして説明することができなければならない、筋道立てて自分の考えを話すことができなければならないと、よくいわれている。しかし、子どもたちの考える能力は、私たちが思うほど完成されてなくて、まだまだ未熟である。だからこそ、私たちが子どもたちに問いかけるとき、手順よく、明確な発問を繰り返していくことがとても重要なこととなる。答えを聞いているのか、答えを導き出す方法を聞いているのか、その導き出し方の理由を聞いているのかなど、発問をする時の視点は、極めて重要である。安易に、発問をころころ変えたり、長くなったり、余計な情報を盛り込んで発問しては、子どもたちの感覚は飽和状態、頭の中はパニックを起こす。もう一度、一つ一つの発問を吟味しなければならない。思考力・判断力・表現力等の育成は、まず私たちの授業における発問を見直すことから始まる。

このことにおいて、言語論理教育を提唱している井上尚美(1998)は、「思考力育成への方略」で思考力を高めるための手立てを、次のように示している。



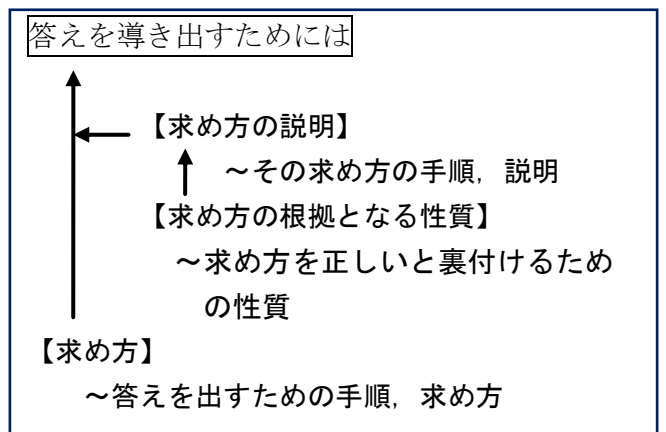
一度発問を出したらそれで終わりではなく、さらに続けて発問をすると、

- I) 「どうして、このような主張・結論がいえますか。」
 ～事例となる資料を問う。

- II) 「こういう資料があると、どうしてこのような結論になりますか。」
 ～理由を尋ねる。
- III) 「この結論は、どんな場合でも当てはまりますか。」
 ～成り立つ場合、成り立たない場合を問う。
- IV) 「このような理由づけのいえる根拠は何ですか。」
 ～理由を裏付ける事実を問う。
- となる。さらに、
- V) 「〇〇についての例（や証拠）を挙げてみよう」という指示を与えるとき、次のようなことを付け加える。
- v) 「また、それについての反対の例はないだろうか？それも探してみよう」
- VI) 「××は正しいか正しくないか」を問えば、
- vi) 「どういう条件があれば××は是認されるか」
- VII) 「それはいつも△△だ」に対しては、
- vii) 「いつも？本当にそうかな？どんなときにそうなるのかな？」
- VIII) 「AだからBだ」に対しては、
- viii) 「Aが本当にBの原因や理由になっているのかな？」

と発問を続けることによって、論理性を高めることができる。

この論証の構造を数学の学習にあてはめると、次のような図となる。



- さらに、発問を厳選すると、
- 【求め方】 ～「答えの求め方は？」
- 【求め方の説明】 ～「求め方の説明は？」
- 【説明を裏付ける性質】
 ～「どんな性質からいえるの？」
- 【間違い直し】 ～「なぜ、間違えたの？」
- となる。

こうしたことから発問一つ一つを、意図をもって検討することが極めて重要で、それによって子どもたちの考えるという能力を高めることができるのである。

このことを前提とし、実践事例を挙げる。

< 中学1年第2章「文字と式」 >

題材：大日本図書 p69

問題：Tさんは、時速4kmでハイキングコースを歩いています。次の数量を式で表しましょう。

- (1) x時間歩いた時の道のりは、
(速さ) × (時間)

$$= 4 \times x$$

$$= \boxed{} \text{ (km)}$$

- (2) y kmの道のりを歩いた時の時間は、
(道のり) ÷ (速さ)

$$= \boxed{} \div \boxed{}$$

$$= \boxed{} \text{ (時間)}$$

一問一答：(1)

T「時速4kmという速さは、どんな速さですか？」
～問題にある速さの意味がわかっているかどうか確認する。

S「1時間で、4km進む速さです。」
～速さの概念がよく理解できている。もし、4kmのみの回答であれば、速さの意味がわかっていないので、1時間でどれだけ進んでいるのかという速さの意味を確認しなければならない。

T「それでは、時速4kmで、2時間歩くと何km進みますか？」
～道のりを求めるときは、速さ×時間になることを確認する。

S「8kmです。」

T「なぜ、8kmになりましたか？」
～答えのみではなく、その答えの求め方が正しいかどうかを確認する。

S「1時間で4km進むので、2時間であれば進む道のりは2倍になります。」

T「それでは、何算すれば求められますか？」
～道のりの求め方を公式化するために、その計算の方法を確認する。

S「かけ算です。」

T「それでは、時速4kmで、x時間歩く道のりは、どんな計算式になりますか？」

～時間にどんな数をあてはめても、計算の方法は同じである、という考え方をを用いて、文字を用いて表すことができるかどうか確認する。

S「 $4 \times x$ です。」

T「文字式の決まりを使うと、
～文字式の決まりを用いることを確認する。

S「 $4x$ です。」

T「単位は？」

S「kmです。」

T「道のりは、 $4x$ (km) ですね。」
～答えを確実にどうなるのか確認する。

一問一答：(2)

T「それでは、y kmの道のりを時速4kmで歩いた時にかかる時間は、どうなりますか？」

S「んんん」

～求め方が異なる問題では、はじめ戸惑うことも多いので、(1)と同じように手順よく一問一答を繰り返すことが大切である。むしろ、同じような速さの問題であっても、子どもたちにとって同じように思えないところが多くある。この場合、かけ算とわり算では、同じにみえない。

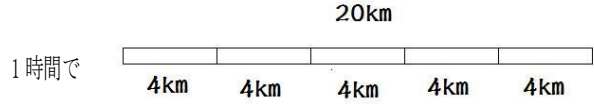
T「20kmを、時速4kmで歩くと、何時間かかりますか？」

～1時間で4km進む速さの意味を確認する。

S「5時間です。」

T「なぜ、5時間になりましたか？」
～時間の求め方は、道のり÷速さであることを確認する。

S「1時間に4km進むのだから、20kmを4kmで分けると、5になるからです。」
～この内容をイメージ化し、計算の意味を確認する。



T「何算で求められますか？」
～時間の求め方は、道のり÷速さであることを確認する。

S「わり算です。」

T「そうですね。 $20 \div 4 = 5$ ですね。それでは、y kmを時速4kmで歩くとにかかる時間はどのように求められますか？」

S「 $y \div 4$ で、 $\frac{y}{4}$ です。」

～(1)と同じように考えて、具体的な数を文字に置き換えれば、求められる文字の式となることがわかる。

こうした一問一答は、授業の中で何気なく行っているが、その一つ一つによって、子どもたちがどのように考え、どうやって答えを導き、答えがはっきりとわかる。

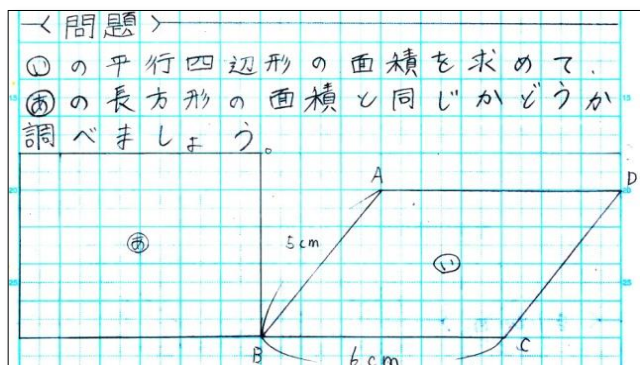
(2) 図形を描き、説明を書くことでわかる

<小学5年「10 面積の求め方を考えよう」>

題材：大日本図書下p3

問題：①の平行四辺形の面積を求めて、②の長方形の面積と同じかどうか調べましょう。

ねらい：長方形の面積は、たて×横で求められることを学習している。平行四辺形を長方形に等積変形し、その求め方が底辺×高さで求められることを理解する。



(小学5年生のノート記述)

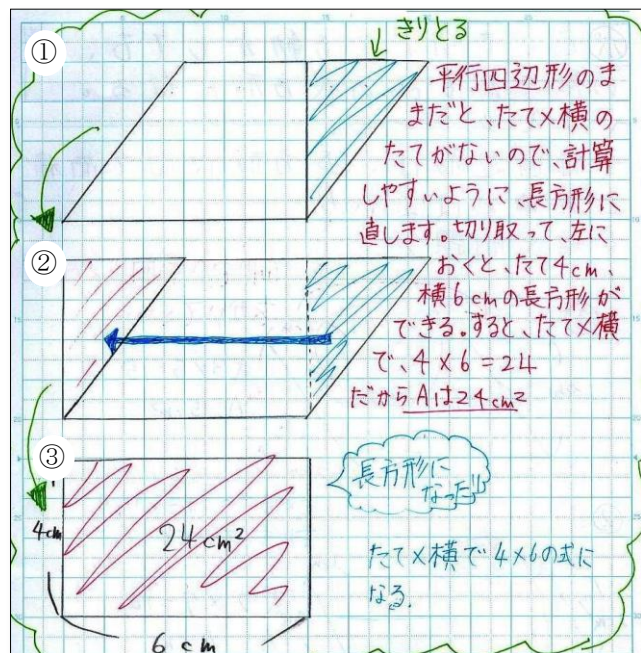
面積の学習では、実際に図形をノートに書く活動は、図形感覚を養う上で大切なことである。ノート事例の②の長方形、①の平行四辺形を提示する場合、プリント（実際は縮図）で提示するより、実際の大きさの図を描く方が図形の構成要素に着目でき、等積変形を理解する上で必要なことである。縮図で示した図形では、誤った図形感覚を身に付けてしまうことになる。作図に時間はかかっても、実際の大きさの平行四辺形を描き、長方形の面積と比べる活動を通して、平行四辺形の面積の求め方を考えることが大切である。

実際①のような平行四辺形を子どもたちに描かせてみると、なかなか模写ができないことが多くある。よく考えてみれば、この平行四辺形を描くことはとても難しく、「辺BCの長さを取り、点Aをとるため

に、点Bから3 cm右、4 cm上の点を取り、点Cからも同じようにして点Dをとる」ということがわかっていなければならない。この場合の点Aをとるために、点Bから3 cm右、4 cm上の点というのは、中学の学習の座標であり、一次関数の傾きを表す内容となる。斜線が難しいのは無理もない。平行四辺形が描けないのは、こうした平行四辺形の構成要素に着目できないからである。平行四辺形の作図によって、等積変形で用いられる三角形（点Bから3 cm右、4 cm上の点Aという軌跡と斜線で囲まれた図形）を生み出し、辺BCから点Aまでの高さも図形から自然と読み取ることができる。また、斜線DCについても同じようなことがいえ、点Dをとるために、点Cから3 cm右、4 cm上の点をとることで、そこで囲まれた三角形にも着目することができる。

平行四辺形を描くという活動は、単に面積の求め方（数量計算）を理解するための手段ではなく、その図形感覚そのものが大切な学習となる。単に作図の学習ではなく、図を描くこと自体が、平行四辺形の面積の求め方の学習となり、平行四辺形の面積がわかるためには、作図は必要不可欠である。

また、図を描き、説明することで、より幅広く図形の理解を得ることができる。次のノート記述は、平行四辺形の面積の求め方を、図によって説明した子どもの考えである。



(①, ②, ③は、筆者記述)

このノート事例を見ても、どのように考えたのか、どんな理由でそういえるのか、面積はどんな式で求められているのかがはっきり記述されている。

本時のねらいは、平行四辺形の面積が等積変形によって長方形の面積に帰着し、既習の求積公式を用いて求められることである。その考え方を明確にわかりやすく説明できることが、わかるためには必要なこととなる。

このノート事例では、まず、図によって明確に等積変形が示されている。平行四辺形から三角形を切り分けている図①、切り取った三角形を合同な三角形にあたるにあてはめている図②、そして、平行四辺形が長方形になった図③と、変形の段階を明確にして説明していることは、等積変形がわかるための重要な算数的活動である。このような考え方は、三角形、台形、ひし形の面積の求め方でも大切になる。

さらに、その図と合わせて、言葉でその考え方を説明している。わかったことを説明するという活動は、どの授業でも大切にされている。それは、説明するという活動を通して、算数の本質である数学的な考え方を身に付けることができるからである。このノート事例のように、考えたことやわかったことを、言葉を用いて書くことによって、「平行四辺形の面積は、長方形の面積の求め方に帰着すれば求めることができる」ということを明らかにできる。さらには、「どんな図形も既習の求積公式を用いれば求めることができる」という考え方へと発展させることができる。また、等積変形（面積の大きさを変えないで形を変えること）の説明についても、「長方形に直す」「切り取って、左におくと、たて4cm、横6cmの長方形ができる。」と説明していることは、等積変形がわかるために重要なことといえる。

説明では、「どのようにして」求めることができるのか、「なぜ」そうして求めることができるのかということを明確にすることが大切になる。本時の平行四辺形の面積では、長方形に変形して求めればよいこと、形を変えても面積は等しくなるようにすることを明確にしなければならない。ノートに説明を書くという学習活動は、考えたことを整理し、わかるためには必要不可欠なことである。

(3) ノートで考えを整理することでわかる

課題解決するためにどんな手順で、どう考えて、そして、どのように解決したのか、筋道立てて考えることは大切である。頭の中だけで、課題解決までの過程を考えるのではなく、ノートに書きながら、

一つ一つの知識、考え方、その過程を整理していくことは、考える力を身に付けていく点で重要なことである。そして、その過程が本当に正しいかどうか、矛盾はないか、根拠はあるかなど、考え方を整理して書くことによって確かめていくことができる。

< 中学1年第4章「比例と反比例」 >

題材：大日本図書

問題：

1 学校からA湖まで、Pさんは自転車に乗って行きました。右のグラフは、その進行の(km)ようすを示したものです。

[1] 学校を出発してから16分後に、Pさんはおよそ何km進みましたか。グラフから読みとりなさい。

[2] 学校を出発してからx分後にykm進むとして、yをxの式で表しなさい。また、その式を使って[1]の答えを求めなさい。

[1]は、16分後に進んだ距離を求める問題である。[1]では、およその距離をグラフから読み取り、[2]では、グラフから正確な距離が求められないので、比例の式を求め、その式を用いて16分後に進んだ距離を求める問題である。この問題に対して、次のノート記述では、いろいろな考えを整理して手順よく生み出そうとしている。

比例と反比例の利用

① 直線は原点と(20,4)を通る。
 $y = a \cdot x$

② [1] およそ 3.2 km

③

0	20
0	4

④ $a = \frac{y}{x} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$
 $y = \frac{1}{5} x$

⑤ $x = 16$ のときの値
 $y = \frac{1}{5} \times 16 = \frac{16}{5} (3.2)$

Q1 時速 3 km

- ① グラフ上の正確に読み取れる点の座標に着目していること
 ～黒く塗りつぶしている。
- ② このグラフが直線になり、原点と(20,4)を通り、すなわち $y = a \cdot x$ となっていること(比例になっていること)

～直線で、原点と(20, 4)を通る⇒ $y=ax$

③ x と y の関係の表を作成していること

～問題には提示されていない表であるが、表にすることによって、x と y の関係を明らかにしている。

④ 比例定数 a が、 $\frac{y}{x}$ で求められること

$$\sim a = \frac{y}{x} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} \quad y = \frac{1}{5} x$$

⑤ そして、[2]の問題に対して、求めた比例の式を用いて答えを導き出していること

このように、問題の答えだけを書くのではなく、考え方を生み出すために、わかっていることをノートに整理して書いている。

(4)知識、経験があるからこそよくわかる

小さい子どもが、言葉の意味を理解するとき、どのように考え、理解するであろうか。一般的に、「これって何?」と聞かれると、子どもの知っている言葉で、それと似たものを取り上げ、どこが違ってどこが同じなのか説明し、その言葉の意味を教えるのではないであろうか。例えば、「つなぐ」という意味を考えると、小さい子どもは、真っ先に手と手をくっつける(くっつけるとは、およそ子どもの経験上、外で遊んだときに草などの種子がつくということから理解するのではないかと理解する。それが、小さい子どもにとって、自然であり身近な経験によるものである。しかし、子どもにとっては、そこまでの理解しかない。大人にとっては、物と物とを紐でつなぐ、人から人へと思いをつなぐ、昔からある伝統を次の世代へつなぐなど、「つなぐ」という言葉の意味は、より広く深いものである。この言葉をそう理解するのは、より多くの経験が必要になるのである。

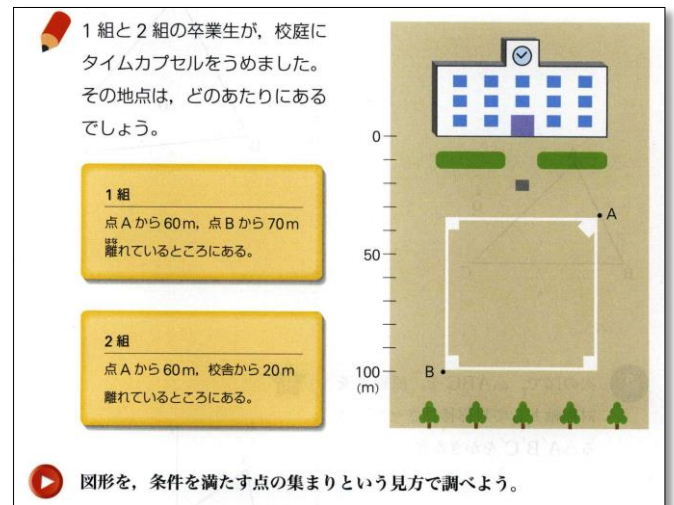
小学校6年の算数の学習でも、同じようなことがある。「比」の学習では、「おいしいカルピスをつくろう。」という学習課題を提示、そのためには、カルピスと水をどれぐらいずつ混ぜればよいか(どんな比で混ぜるか)、おいしいカルピスはどんな比になるか、カルピスを作るのに水をどれだけ混ぜればよいかなど、比の理解を深め学習する。しかし、言葉の獲得と同じように、経験のない子どもにとっては、とても難しく感じることも少なくない。カル

ピスを多く入れれば、味が濃くなることや、水の量が多くあればカルピスも多く混ぜなければならないことなど、生活経験によって理解の差は大きくなる。日常生活の中での量に対する感覚、混ぜ合わせるという比の感覚など、経験はとても学習にとって大切になる。算数数学の学習とはいえ、日常生活での知識や経験はとても重要なことといえる。こうした視点で、中学校の図形の学習も考えてみる。

< 中学1年5章「平面の図形」 >

題材：大日本図書 p180

問題：円の作図と平行線の作図の問題



この問題のねらいは、

「1組」：点Aから半径60mの円と、点Bから半径70mの円との交点にタイムカプセルがあることを理解し、コンパスを用いてその交点を作図すること

「2組」：点Aから半径60mの円と、校舎から20mという等しい距離にある(平行線)にある場所との交点にタイムカプセルがあることを理解し、コンパス、三角定規でその交点を作図すること

である。しかし、その場所を見つけるには、多くの知識や経験が必要となる。ある点から60m離れた場所とは、知識として、ある点から等しい距離にある場所、その点を中心とした円周上にあることが理解できなければならない。経験で例えるならば、鬼ごっこなどの遊びで鬼ある一定の距離にいるということは、鬼を中心とした円周上であるという感覚である。また、校舎から20mの距離の場所は、知識として校舎を直線とした時、その直線から垂直に測った距離が20mになる場所、それが校舎の平行線

上であるというが理解が必要である。経験としては、校舎に沿って距離を一定に保ちながら走った道すじという感覚である。

数学の学習で、答えの導き方がわかるとは、簡単なことではなく、一人一人の知識や経験に大きく左右されるものであることを認識しなければならない。また、いろいろな知識、経験があるからこそ、あれこれと思いを巡らせる、筋道を立てて考える、判断する、結論を導き出すなどに考えていくことができるのである。

数学の授業の中で、そうした知識、経験としての学習活動をより多く取り組んでいかなければならない。

5 おわりに

本稿では、私たちがいつも用いている言葉、「考える」ということ、「わかる」ということについて、感覚統合という脳の働きと合わせて、授業実践から再検討してみた。こうしたことにより、少しは「考える」とは何をどうすることなのか、「わかる」とはどういうことなのかがみえてきたように感じる。

「わかる」という心の動きを生み出すためには、感覚統合でいうより広く深い感覚を養うことが必要不可欠になるということである。また、その研ぎ澄まされた感覚から、いろいろ考えを多く生み出し、思い巡らせ、整理し、筋道をつけていくことが「考える」力を身につけていくことになることもわかった。そうした視点で、安易に、知識理解に重点を置いた授業をするのではなく、いろいろな感覚や経験ができる学習活動を意図的に仕組んでくることが大切である。

山鳥(2002)は、著書の中で次のようなことも書いている。

第4章「わかる」にもいろいろある

- 1 全体像が「わかる」
 - 2 整理すると「わかる」
 - 3 筋が通ると「わかる」
 - 4 空間関係が「わかる」
 - 5 仕組みが「わかる」
 - 6 規則に合えば「わかる」
- 表題のみ

さらに、「わかる」ための手立てとして、とても重要な視点といえる。本稿の実践でも、その手立て

として、一問一答の指導の再検討をした。私たちが授業をするときに、日常的に大切しなければならないのが子どもたちとのやり取りである。子どもたちに問いかけ、発問し、さらに問い返していく、その歩みこそ考える力を身につける大きな手立てであるに違いない。また、ノートに図形を描く、考えたことを書く、そして、考えを整理することが考えるということになり、わかるための手立てとなる。私たちが日常的に行っている指導である。学校教育における授業改善は、何も新しいことに取り組みなければならないということではない。今ある学習活動を一つ一つ吟味し、再確認していくことがとても重要なことではないのではないだろうか。

「考える」から「わかる」という学習の歩みを、感覚統合という脳の働きから、さらに検討しなければならない。そして、障がいがあるなしに関わらず、特別支援教育だからといことではなく、すべての子どもたちが生きる力を身につけていく人間教育こそ、今後検討されなければならない。

<参考文献>

山鳥重 2002

『『わかる』とはどういうことか—認識の脳科学』ちくま新書
井上尚美(1998)

「思考力育成への方略」明治図書
学び支援の会 HP

「自閉症スペクトラムって何？」