

子どもの発達と学ぶ力

湯 沢 正 通

昨年、広島市内のある保育園を訪ねたときのことである。盲導犬のウィリーが子どもたちの大歓迎を受けていた。

子どもたちは、自分の体より一回りも大きいかと思われる白い犬を好奇の目で眺めていた。初めて見る盲導犬は、「犬」のようできて、子どもたちが日常的に知っている「犬」の範疇に入らなかった。飼い主からひとしきり盲導犬の役割について説明を受けた後、「盲導犬について何か聞きたいことのある人？」の問いかけに対してたくさんの子どもが手を挙げた。「夜はどこで寝るのですか？」「お風呂に入るのですか？」といった質問から、「言葉をしゃべりますか？」というものまであった。

このような子どもたちの疑問は、盲導犬が普通の犬とは違うという認識から発しているようであった。子どもたちがウィリーとの出合いで学んだことは、「盲導犬とは何か」とどまらない。犬の特性や能力、犬と人間との関係について認識を新たにしようと考えられる。

では、もっと年長の子ども、例えば、小学校六年生が盲導犬を見たときどのような反応を示すであろうか。さすがに小学校六年生ともなれば、盲導犬が何かぐらいは知っているだろうし、「言葉をしゃべりますか？」などの「ばかげた」質問をする者はいないであろう。「たかが犬ではなにか」とか、あるいは「おとなしくて、かわいい」で終わってしまうかもしれない。

しかし、「この盲導犬はどうしてこのように行動するのだろうか、どうやって訓練したのだろうか？」と問いかけられたとき、子どもたちは、考え込み、あれこれ思考を巡らすのではないだろうか。飼犬のポチに「お手」や「お座り」を教えたときのことを思い起こすかもしれない。そして、実際の訓練の場面を観察したいと思うかもしれない。いずれにしても、「盲導犬の賢明で、忠実な行動が普通の犬の常識を越えているところに、「問題」を発見するのである。

問題を発見する力

学習とは問題解決の一種であると考えることができる。読者の中には、漢字や歴史の年代などを記憶することも問題解決なのかといぶかる方もおられるかもしれない。しかし、子どもは、漢字や歴史の年代をただむやみに暗記するのではない。教科書の文章を読むとか、歴史上の出来事を順序よく理解するとか、あるいはテストでよい成績を取るといった問題に対処する中で、漢字や歴史の年代を記憶するのである。

問題解決は、次のようなプロセスから成っている。①問題を発見し、定義する。②問題を解決するための方略を探

す。③それぞれの方略の有効性を比較し、選択した方略を実行する。④実行した結果を評価し、問題が解決されたかどうかを確認する。結果に不満足な場合、②に戻る。

例えば、ある子どもが国語の教科書を読んでいたとすると、これらのプロセスは次のように生じる。①ある文の意味が理解できないことに気付き、それは、その文に含まれる言葉の意味が分からないためだと考える。②その言葉の意味を調べるために、辞書を使う、友だちや先生に聞くなどの手段を考える。③最も手っとり早い手段が手元の辞書で調べることだと判断し、辞書でその言葉を調べる。④文の意味が理解できるようになったことを確認する。

中でも子どもの学習にとって重要なことは、問題を発見し、定義することである。そもそも問題が存在することに気付かなければ、学習は起こりようがない。国語の教科書を読んでいても、自分が文章の意味を理解しているのか、理解していないとすればどこを理解していないのかが分らなければ、自分の理解を改善しようとする行動も起こらないし、したがって、学習も生じない。いわゆる頭がよく、学習の速い子は、自ら問題を発見し、定義することに優れているのである(一)。

このような問題を発見する力と密接に関わっているの

が、第一に、領域固有の知識であり、第二に、メタ認知である。これら二つの事柄について、子どもの発達と関連付けながら説明しよう。

まず、領域固有の知識とは、算数や国語などの個々の領域に関連する知識のことである。算数の領域ならば、公式、計算の方法、数式の意味などすべて領域固有の知識に含まれる。このような領域固有の知識は、当然、年齢と共に量的に増大し、かつ領域内外で統合・分化され、それに伴い子どもが発見する問題も変わってくる。

例えば、最初の盲導犬の例で言うと、小学校の中・高学年の子どもは、決して「言葉をしゃべりますか？」という質問はしないであろう。それは、その年齢の子どもの生物領域の知識が人間についての知識から分化しているからである(2)。すなわち、盲導犬は犬の一種として生物に所属すること、そして人間も含めた生物はものを食べる、排泄するなどの基本的な生物的特性を共有すること、しかし言葉をしゃべる、風呂に入る、テレビを見るなどの活動は人間固有のものであることを理解しているのである。そのため、その年齢の子どもが疑問に思うことは、むしろ、人間と異なる犬を人間と同様に判断・行動するように訓練できるのはなぜかであろう。

それに対して、幼児の生物領域の知識は、人間についての知識の部分にすぎない。幼児は、犬や鳥が人間とどの程度似ているかによって、それらの動物がものを食べたり、寝たりするかを判断する。そのため、目の見えない人の代わりにもものを見て、判断するという点で、人間と極めて類似している盲導犬について、果たして言葉をしゃべるのであろうかと疑問に思うことも不思議ではないのである。

次に、メタ認知とは、自分の思考活動をモニターし、コントロールすることである。文章を読んでいるとき、自分が文章の意味を理解しているかをモニターし、理解していない場合に、どこを理解していないかをチェックしたり、計算をしているとき、計算のプロセスをモニターし、間違っていないかどうかをチェックしたりすることは、このメタ認知の働きである。メタ認知は、小学生の時期に次第に発達する。

例えば、次のような実験がある(3)。子どもにゲームのやり方を説明する。しかし、その説明には実際にゲームをするのに必要な情報が明らかに欠けていて、それだけではゲームができないようになっていく。小学校一年生から三年生にそのような不十分な説明を与えたとき、三年生では、説明が不十分であることにすぐ気が付いたが、一年生

では、実際にゲームをしてみるまでそのことがわからなかった。すなわち、一年生は、説明として与えられた情報の中で組み立てて、それが理解できるかどうかをチェックすることができなかったのである。

もちろん、この結果からわかることは、一年生はメタ認知ができず、三年生はできるということではない。小学校の高学年の子どもでも、読んでいる文章の矛盾に気づかないこともある。しかし、少なくとも小学生の時期に次第に複雑な思考活動を意識化することができるようになるのである。

学校と学習

問題を発見する力と密接に関わっているものとして、領域固有の知識とメタ認知を挙げたが、両者は主に学校教育を通して培われる。算数や理科などの領域に関連する知識は学校の授業で系統的に学習される。また、自分の思考活動の意識化は、先生やクラスの仲間とのやりとりの中で促進される。すなわち、自分が理解していなかったり、間違っているとき、そのことを気づかせてくれるのは先生の教示や指摘であり、また自分と異なった受け答えをする仲間の言動である。

では、実際に学校は、子どもが問題を発見し、学習するうえで、どのような役割を果たしているであろうか。そのことについて、算数を例に具体的に考えていこう。

学校は、授業を通して、子どもに様々な問題を提示し、子どもはそれらの問題を解くことで学習する。このような問題解決には、二つのタイプがある(4)。第一のタイプは、特定の方略の練習としての問題解決であり、第二のタイプは、直面する課題に取り組む「本物」の問題解決である。

まず、教科書の練習問題は、たいてい、「特定の方略の練習としての問題」である。例えば、次の問題は、小学校五年算数の「分数のたし算・ひき算」の単元にある問題である。

①	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
②	$\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
③	$\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$	$\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

これらの問題は、「分母のちがう分数のたし算は、通分してからだす」という方略を学習するためのものである。もちろん、子どもが自分で練習問題を行う前に、先生が黒板で同様な問題を解いて見せているだろうから、子ども

は、先生が示したやり方をそのまま当てはめながら問題を解くわけである。子どもに課せられることは、解き方を考えることではなく、先生に提示された方略を記憶し、それを正確に適用することである。

このような練習問題を解くことで子どもが学んでいることは、単に特定の方略だけではない。算数とはいかなるものであり、算数にどのような取り組むべきかについての信念や態度も学習している。すなわち、そのような練習問題を行う結果、子どもは問題の正しい解決方法がただ一つだけあり、それは記憶するものとして先生（専門家）から与えられるものであると考えるようになる。そして、算数の問題を意味づけることを止め、できる限り正確に方略を適用するだけの無意味な練習と見なすようになる。

このような信念や態度は、当然、子どもの学ぶ力、すなわち問題を発見し、定義する力を特定の方角に変えずにはおかない。例えば、次のような問題がテストで出題されたとする。

ひろし君の家から南へ4.5kmのところ公園があり、北へ3.4kmのところ駅があります。駅から公園まで

は、何kmあるでしょう。

この場合、テストという形式の問題であることは明らかなので、子どもは問題を自分で発見する必要はない。ただ、この問題が何の問題であるかを定義する必要がある。つまり、異分母分数のたし算であり、通分を使う必要があることに気づかなければならない。そして、二、三分考えて、解き方を思い付かなければ、覚えていないとしてあきらめてしまう。

このように、特定の方略の練習としての問題解決は、子どもがある領域の特定の問題と特定の手続きや方略を結びつける力を強める。その手続きや方略は、例えば、学校の算数のテストのときにだけ使用されるものであるため、子どもが身の回りの出来事を算数の問題として発見し、定義することはない。

それに対して、第二のタイプの問題解決は、推測や洞察や発見が必要とされる。教えるべき方略が先にあって、問題はそれを学習するためにあるというものではない。取り組むべき問題は、子どもの直面する課題である。もちろん、それは、授業中教師が問いかけたものであってもかまわない。子どもは、自ら問題を発見し、定義し、解決方法

を模索する。その中で先生の助言を求めたり、解決方法について仲間と議論したりする。問題の正しい解決方法はただ一つあるのではなく、多様な方略が可能である。例えば、子どもが自転車に乗れるようになりたいと思うが、一人ではうまく乗れないとする。自分の乗り方のどこに問題があるのか、自分で考えたり、両親や仲間に関わたりするだろう。そして、発見した問題に対してあれこれ解決方法を試みる。そうした問題の発見と解決を通して、ようやく一人で乗れるようになる。

近年、このような問題解決の重要性がしばしば指摘されるが、それは、数学的な思考や科学的な思考の核心的な部分が単に特定の知識や方略を身に付けることにあるのではなく、数学的・科学的な解釈と意味付けの習慣や態度を身に付けることにいることが認識されるようになったからである。

このような習慣や態度は、まさに数学者や科学者のそれである。数学者や科学者は、隠れたパターンを明らかにし、それによって私たちの身の回りの世界を理解しようとする。そこでは、ある課題に対して特定の方略や手続きが結びついているのではないため、解決方法の発見は、課題をいかに分析し、意味づけるかに依存し、その中で数学や

科学についての事実や手続きが用いられる。課題の意味付けは、とりもなおさず、問題の発見と定義である。したがって、数学的・科学的な解釈と意味付けの習慣や態度を身に付けることで、子どもは、日常生活の身近な出来事から問題を発見し、定義する力を獲得するのである。

学ぶ力再考

これまでの学校では、主に第一のタイプの問題解決、すなわち、特定の方略の練習としての問題解決を子どもに与えてきた。子どもは発達(学習)とともに、それぞれの教科領域の知識を構成する事実(定理、公式など)と手続きを身につける。さらに様々な問題がどの手続きと結びついているかを評価し、手続きが正確に適用されているかをモニターし、回答の形式が正しいかどうかをチェックするといったメタ認知も発達させる。しかし、子どもは、身近な出来事の中から問題を発見し、それを数学や科学の知識を使って解決する能力を必ずしも獲得することができなかつた。学校教育が単にテストでよい点数を取れるようになることを目標とするのではなく、日常生活の中で科学的に思考し、問題に対処する力の育成も目指しているとすれば、第二のタイプの問題解決、すなわち、直面する課題に取り

組む「本物」の問題解決も積極的に授業の中に取り入れていく必要もある。(晴間教育大学助教授)

〔文種〕

- ㉑ Bransford, J. D., Sherwood, R., Vye, N., & Reiser, J. (1986) Teaching thinking and problem solving. *American Psychologist*, 41, 1078-1089.
- ㉒ Carey, S. (1985) *Conceptual change in childhood*. Cambridge MA: MIT Press.
- ㉓ Markman, E. M. (1977) Realizing that you don't understand: A preliminary investigation. *Child Development*, 48,986-992
- ㉔ Shoentfeld, A. H. (1992) Learning to think mathematical-

ly: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan Publishing Company.

