

3 「思考力」を育成する学習指導の実際

単元 「BB君の変身をつきとめろ！ - 結果をもとにして - 」(4年)

＜本時育成したい「思考力」＞

伴って変わる2量について、入力値と出力値のいくつかの組から、「～だから、」を入れると、きっと□が出てくる」と結果を予想し、2量間のきまりを見付ける。

ここでは、上記の「思考力」の育成をめざして行った授業「BB君がしていることから、次に入れるものから出てくるものを予想し、BB君の変身している正体を話し合う」における学習指導レベルの教材と反応の組織化について述べる。

(1) 学習指導レベルの教材

- BB君(ブラックボックス)が変身している正体を明らかにする学習活動

導入段階でBB君(ブラックボックス)を用いたのは、次のような価値があるためである。

まず、数値を入力すると、結果の数値のみをアニメーションで出力するという視覚的なキャラクタを登場させることで、子どもの関心を高めることができる。



次に、その結果として出力される数値は、BB君の出力値でリアルタイムで検証することができるため、思考の成果も実感しやすい。したがって、BB君の正体を明らかにするという学習は、子どもたちに関数的な見方・考え方(何と何が変化する量が、どちらが決まれば他方が決まるのか、任意の値に対してはどうなるのか)を育成するにふさわしい教材であると言える。

それだけではない。入力値と出力値の関係は、「3組程度できまりが見付かりそうだ」ということ、また、入力値を「1から順に変えていくときまりや変わり方が見付けやすい」という思考様式に気付くこともできる。

また、身の回りの事象に当てはめて、演繹的にそのきまりを捉えることができ、そのきまりを用いて、問題を解決することも可能となる。

このように、扱う組数やその順番、確かな根拠をもてる演繹的な見方・考え方も育成することができる教材なのである。

(2) 子どもの反応の組織化

「ぼくが出す数を予想して、ぼくが何に変身しているか推理してね。」

導入問題における話し合いの様子である。BB君に5を入力すると5を出力してきた。次に2を入力した。ここで、ストップをかけ、その出力値を予想させた。



C1:「(初め、5を入れて5だったので、)2を入れたんだから、2だと思います。」

C2:「8だと思います。」

ここでは、あえて根拠は尋ねず、結果を確かめる。結果は8。

T:「3なら、何が出てくるかな？」

C3:「9だと思います。」

C4:「7だと思います。」

子どもたちは入力値と出力値の組から、初めは単なる思いつきで、次第に、



何らかの根拠をもって出力値を予想し、推測できるきまりを少しずつ絞っていく。教師は、本時で育成したい思考（類推、関数の考え）を子どもたちに意識付けるため、ネーム磁石を予想の横に貼り付けていった。

2組までの結果から、3組目の結果をC3のように「3→9」と予想する根拠は不可解であった。しかし、教師の独断で誤った考えであると判断するのは厳禁である。そこで、次のような支援を講じた。

【意味の共有化】

C3の発言に対し、すぐに発言者であるC3に根拠を語らせず、発言者以外に「どういうことかな？」と問いかけることで、その根拠を予想する場を設ける。

このことは、自分なりに出力値に至る根拠を追究できるようにするためでもある。

C5:「C3さんは、たぶん2を入れたとき8だったので、それより1大きい3を入れたので、出る数も1大きい9になると予想したのだと思います。」

C6:「それだったら、最初の5を入れて5だったのを考えていないと思います。」

3組目の結果が「7」であることを確かめた後、子どもたちは自信をもって「分かった」と口々につぶやいた。子どもたちは結果の正誤に目を向けるが、ここでは、「3組くらい」できまりが分かることや「たして10」という見付けたきまりを意識付けることが大切である。

【整合性の吟味】

4を入れた結果を予想させた後、「どうして。」「きまりは何組あれば見付きそう。」と、根拠や組数を問うことで、見付けたきまりやきまりを見付ける組数を意識させる。

子どもたちは、「6。だって、全部合わせると10になっているから。」と自信満々に答えた。組数については、「3組分かればいい」「ぼくは2組で分かった」という意見が出された。ここでは、「3組くらいで分かりそうだね」と意識付けた。その後、きまりが見付けにくい問題を扱い、入力値に適当な数値を用いるのではなく、「1, 2, 3...」と1から順に変えていくとよいこと、また、それはまさに表であることを価値付けた。

入れた数	5	2	4	
出てきた数	12	6	10	
入れた数	1	2	3	
出てきた数	4	6	8	10

続けて「順番に調べ、BB君の出す数を考えよう」という学習問題で、表にかくことを共通理解した後、見付けたきまりについて話し合った。

【意味の共有化】

表を横や縦に見た意見を黒板に並べて、それぞれの内容について、不明な点を質問させたり、他者に予想させたりする。



「2ずつ増えるとは、表をどう見たのですか。」「違いの数が順番に増えているとはどういうことですか。」等の質問に対して、子どもたちは、友だちの説明から2通りの表の見方やその違いを確認した。そして、子どもたちは、表の横の見方（変化）からも、縦の見方（対応）からも「4を入力すると、10が出力されること」を見出した。

しかし、この帰納的な考え方では、見付けたものがきまりである確証はない。そこで、「10を入れると」と発問すると、「このままずっと、2ずつ増えるといえるのだろうか」という新しい課題をもった。これに対し、身の回りの事象から同じようなきまりのものを見付け、当てはめてみることにしたが、きまりを見付けること自体が初めての子どもには難しかった。そこで、正方形の机の数と周りに座れる人数の関係に当てはめ、「机が1つ増えると、座れる人は必ず2人増える」ことを確認し、そのきまりを用いて問題を解決していく場を設定した。