

学習にもっと遊び心を！

1 はじめに（もう一つの算数の授業の形）

算数の学習は、新たな問題に出会ったとき既習の内容を駆使し、さらには数学的なアイデアを付け加えて問題解決を図るというダイナミックな営みである。解決のためにどんな解決方法（既習の内容、ストラテジー）をとるのか、また選んだ方法によりどんな数学的なアイデアが触発されるのか、そこにそれぞれの解決者の感性・個性が現れる。この過程からも算数科の学習は、自己表現を重ね自己実現を可能にする重要な教科であることがわかる。

しかし、上記のような問題場面を切り開いていく“逞しさ”の算数学習の姿とは違う、もう一つの姿を考えてみてはどうだろうか。それは、“算数する心は遊び心”という発想から生まれるものである。今学習した内容のこの部分を、こう変えたらどんな変化が生まれるかな？といった遊び心を出発点とする算数学習である。

2 算数・数学と遊び心について

くわしく学んだわけではないが、非ユークリッド幾何学とかリーマン幾何学とか言われる幾何学は、ユークリッド幾何学を支えているいくつかの公理のうちの1つを替えることによって生まれてきたものらしい。膨大なユークリッド幾何学の公理のたった1つを変えただけで、ずいぶんと違った世界が創り出されるものである。このようなすばらしい幾何学が生み出される原動力となったのは、“ここをこうしたらどうなるだろう？”という遊び心ではなかったかと思われる。このように数学の発展の基には、この遊び心が大きく貢献してきたものと考えられる。

高等な数学でなくても、子ども達の発達に目を向けても同じようなことが言えるのではないか？子どもは本来、遊び心やいたずらを好んで行うが、その原動力の1つは、探究心だと言われている。この探究心は未知の世界に向けられ、自分の世界を切り開く上で必須のものである。この探究心つまり「どうなっているのだろうか？ここを変えたらどうなるのだろうか？」という遊び心は程度の差こそあれ、先ほど述べた数学を発展させる力と相通じていると思われる。

最近、思考実験がクローズアップされている。内容は具体物を使った操作・論証のレベルのものから念頭操作による論理の比較・検討レベルまで、さまざまであるが、共通する精神は「ここをこうすればどうなるだろう？こ

こをこう変えたらこうなるだろう。」という遊び心ではないだろうか。

この遊び心を基にした学習方法として、S. I. ブラウンが著書のなかで提案している「What-If-Not (もしそうでなかったら)」がある。これは、教材についての属性を調べ、その属性の1つが、What-If-Not (もしそうでなかったら)として学習を発展させていくものである。これはまさしく遊び心そのものである。しかし、この「What-If-Not」にも小学生を対象にする場合問題がある。それは、教材の属性を調べ、その中の1つをそうでないとしたらどうなるかと学習を発展させるわけであるが、これはピアジェ理論で言えば形式操作期あたり、主に具体的操作期の小学生には、そのままの形では無理であると思う。「What-If-Not」がうまく作用するには、以下の3つの条件が必要だと考える。

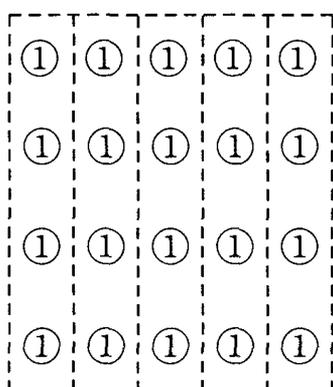
- ①「そうでないとすると」において、そうでなければどんな場合が考えられるのかということ、小学生段階では、ある具体物をそうでない操作で扱うとはどんな操作が他にあるのかということがわかること。
- ②その教材の中心的構造（支えている条件）が何かをつかんでいること。枝葉末節をつついていたのでは成果が上がらないし時間もかかる。
- ③数学的な処理の仕方に十分慣れていること。

これらの条件を踏まえつつ、小学校段階で実践するための手だてとして「もしそうでなかったら」ではなく、「こうしたらどうなるか」と少し方向を変えるのも1つの方法だと思われる。また大事なこととして、授業の中にそのような遊び心が発揮される場を設けるとともに、遊び心が尊ばれる雰囲気づくりが挙げられる。そのためそのような場面ではキャラクターを登場させるという方法もあるであろう。

3 実践1 — 3年 かけ算 —

「ここをこうしたらどうなるだろう？」という遊び心も先に述べたように、そうでない場合の選択肢を既に知っているということが前提となっている。そのように考えていくと低学年と高学年とにおいて、遊び心の発揮のさせ方が同じということはありません。学年が進むにつれて提示の仕方や授業における主導権の所在のあり方が異なるのも当然のことである。遊び心もより子どもの主体によるものへと育てなければならないものである。

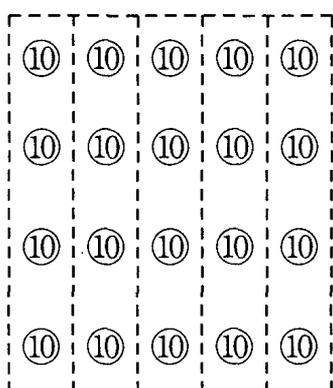
第三章 豊かな感性を育む授業実践



(1) 2年生のかけ算では、左図を基に乗法の意味を理解する。

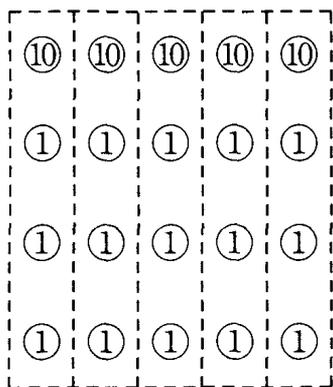
①が4つ集まり1つの集合を作り、その集合が5つある場合、全部の個数を求めるのにかけ算が適用できる。

<式> 4×5



(2) これをもとに、3年生のかけ算では遊び心を発揮して、①のすべてを⑩に置き換えたらどうなるだろう？と投げかけてみる。

<式> 40×5



(3) さらに(1)の場面の①の一部だけを⑩に置き換えたらどうなるだろう？と投げかけてみる。

<式> 13×5

子ども達は、それぞれの段階において図を頼りに計算の方法を考えていった。さらに⑩が登場する段階では、⑩の貼付物を用意し、子どもの遊び心を基にかけ算の範囲を拡張していった。

実践2 — 4年生 角（平行） —

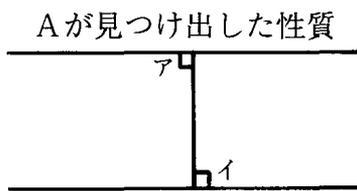


図1

C1が調べ出した性質

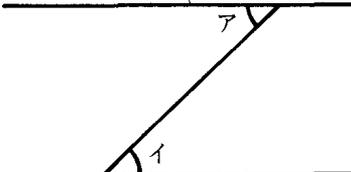


図2

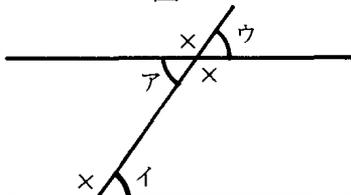


図3

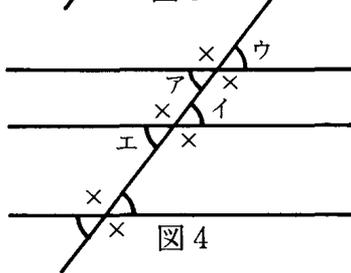


図4

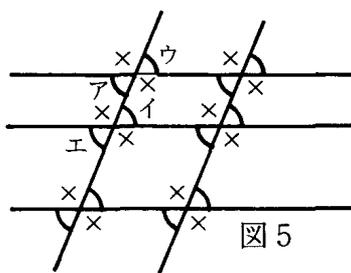


図5

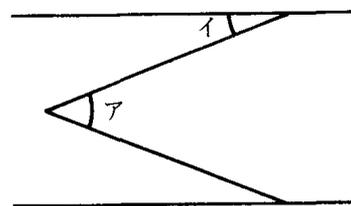


図6

平行な直線を作図する方法を探るため、ノートに書かれた二本の平行線を使って性質を調べていたときのことである。授業も後半に入ったとき、ある児童C1が、「A君は、図1のように作図して \angle アと \angle イが直角になると言ったけど、私は、間の直線を斜めにしてみました（図2）。すると、やはり \angle アと \angle イは同じになっていました」と発言した。遊び心の発揮である。これを受けて他の児童も遊び心を刺激され、次々と性質を発見していった。

児童C2：斜めの直線を延ばすと \angle ア $=$ \angle イ $=$ \angle ウ $=$ \angle エとなっていました。（図3）
×はC2を受けて教師が確かめさせたもの

児童C3：横線を1本増やして3本にしても同じになっていました。（図4）全員で確かめる。

児童C4：横に直線を増やしてそうなるのなら縦に引いても同じになるかね？全員で確かめる。するとC5が説明できると発言を始めた。（滑らせたなら二本の直線が重なるから同じになる。（図5）

児童C6：二本の平行線の真ん中から斜めに線を引くと \angle アは \angle イの2倍になっていました。（図6）全員確かめ、どうしてなるのだろうと投げかけた。

第Ⅲ章 豊かな感性を育む授業実践

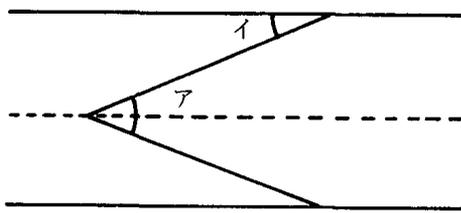


図7

児童C7：線を横に引いたらC1さんが発見したことを使って説明できません。(図7)

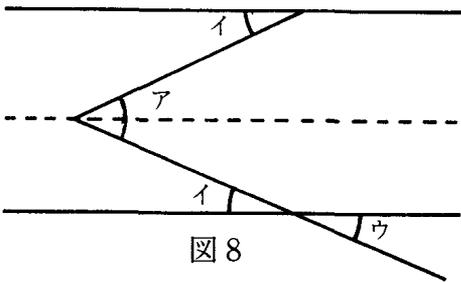


図8

児童C5：真ん中に線を入れるところまでは同じなんだけど、真ん中の線を下にずらして重ねると \angle アの半分と \angle ウとなり、 \angle イは向かい合う角になるので、 \angle ウ $=\angle$ イとなります。だから \angle アは \angle イの2倍だということが説明できます。(図8)

4 おわりに

3年生のときから始めた遊び心を基にした学習をいつも行っているわけではないが、ここで大きく花開いた感じがする。本時の目標からはそれることになったが子ども達は、平行線の性質（同位角・錯角・対頂角）や補助線を引くことや平行移動など、図形を学習する上で大切なことを次々と見つけ出していった。

このように、遊び心をもとに教材に積極的に働きかけて獲得した知識は、覚えることが最大の目標になるのではなく、自分が算数・数学をこれから構築していくときの頼もしい力となるであろう。また積極的に教材に働きかける事により、知識の量ではなく、認識の構造も再構成され、より質の高い思考が可能となることだろう。

教材に積極的に働きかけ、夢中になって取り組む態度が何よりも大切であることを教科の方針でも書いたが、今後の展開としてコンピュータが大きな力となりそうである。コンピュータの画面に映し出された図形にいろんな角度からアプローチを試みる。例えば、辺の長さや角の大きさを等しくしたり違えたり、垂直・平行などの条件を付け加えたり取り除いたりすることなどである。2で述べた「What-If-Not（もしそうでなかったら）」を学習に取り入れることも容易になると思われる。コンピュータを用いた「What-If-Not」学習のよさとして以下のことが挙げられる。

- ①自分のこだわりを基に自分のペースで図形に働きかけることができ、主体性・個性の伸長に貢献する。
- ②機械が技能（計算・作図・測定）をやってくれるので、自分の着想（仮説）を技能的な煩わしさに悩まされることなく検証できる。そのため、思考力を伸ばすことができるので学力差がつきにくい。
- ③機械が長さや角度を測定してくれるので、今までの授業で問題となっていた「誤差」が解決できる。
- ④図形の変化を連続的に見ることができる。（アナログ思考，イメージづくりに最適）
- ⑤検証の段階で「ノー」ということがわかったときには、機械であるため簡単に元の状態に戻すことができる。
- ⑥論証に向けて原体験ができる。

以上のようにコンピュータを導入することにより、一人ひとりの子どものこだわりを大切にした授業が可能となる。しかし、当然のことであるが、利用の仕方を誤ると弊害も出てくることは確かである。流行としてではなく着実にコンピュータを使った図形教育を創造していく必要があると思われる。

“遊び”という言葉の意味は、「命令・強制・業務からではなく、自分がしたいと思うことをすること」ということらしい。まさしく心が解放される場である。いつも問題解決という肩に力が入る場面ではなく、もっと遊び心を基にした自分の算数づくりを楽しんでみせてはどうだろう。

（川上 公範）