

5 年部会提案・単元名「垂直と平行」

図形やその構成要素を観察する力を育てるための支援の工夫 - 方眼を生かして直線の位置関係をとらえる活動を通して -

1 単元の指導にあたって

(1) 単元について

5年生の学習内容では、「基本的な平面図形」として台形や平行四辺形が加わり、それらの図形についての観察や構成などの活動がなされる。本単元では、その活動の基となる直線の垂直、平行の関係について学習し、図形の構成要素の位置関係をとらえさせることがねらいとなる。

「垂直」、「平行」という用語の指導にあたっては、これらは今までの「直線」、「直角」、「辺」といった図形の構成要素の名前を表す用語とは異なり、直線の位置関係を表すことばであることを理解させることが肝要である。

また、三角定規を用いての作図や、方眼紙上での直線の関係の観察など、これからの学習につながる要素も多く含まれており、操作活動を十分に取り入れながら習得させることが必要である。

(2) 児童の実態

本学級の児童（男子 15 名、女子 15 名）は、おおむね学習に対する意欲が旺盛で、積極的に取り組むことができる。算数科においても前向きに学習するが、既習内容について繰り返し練習しながら習得させる必要のある子どもも多い。

本年度より、算数の授業は少人数で行う体勢を整えているが、今のところは授業内容によって、TTで行うことある。また少人数で行うのも、等質で行う場合と習熟度別（これも自己評価にもとづく場合と教師側の評価にもとづく場合がある）で行う場合があり、試行錯誤中である。

(3) 主題にせまるための主張点

本時は、方眼紙上で垂直、平行の関係を見つけたり、作図をしたりする学習を、習熟度別（評価テストの結果にもとづく自己評価によって別れる）の少人数指導で行う。

学習内容を確実に身につけることを主なねらいとする「がちりコース」では、垂直や平行の関係を確かめるために、三角定規を交わる部分にあてたり、折り紙を折ったりと、操作活動を多く取り入れ、確かな理解を図りたい。また、考えるポイントをしぼらせるための支援として、直線の交わっている部分をクローズアップしたシートを活用する。

算数のおもしろい仕組みに触れることもねらいとする「ふしぎ発見コース」では、傾きを示す部分を表すシートを活用して、垂直や平行の関係にある直線のきまりを探る活動を取り入れ、思考力を高めたい。

2 単元の目標

- (関意)身のまわりの直線の位置関係を垂直や平行という観点からとらえようとする。
- (思考)直線の交わり方に着目して、2つの直線が垂直や平行の関係にあるかどうかを
考えることができる。
- (表処)垂直や平行の関係にある直線にかくことができる。
- (知理)直線が垂直や平行の関係にあることの意味を理解する。

3 単元指導計画

	学 習 内 容	主 な ね ら い	授業形態	啓林館
第1時	・直線の交わり方の観察と、垂直、平行への動機づけ ・2つの直線が垂直の関係にあることの意味	・直線と直線の交わり方についての学習課題をとらえる。 ・2直線の交わり方を調べて、垂直の意味を理解する。	T・T	P 1 6 P 1 7
第2時	・2つの直線が平行の関係にあることの意味	・平行の意味を理解する。 ・平行線の性質を理解する。	少人数 (等質)	P 1 8 P 1 9
第3時	・三角定規を使った、垂直や平行の関係にある直線の作図	・1組の三角定規を使って、垂直や平行の関係にある直線を作図することができる。	少人数 (等質)	P 2 0 P 2 1
<p>自己評価テスト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いくつかの2本の直線の組み合わせから、平行、垂直の関係であるものを識別する。 ・方眼紙上にかかれた図形を見て、別の方眼紙上に同じ図形をかく。 <p>コースの選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「がちりコース」か「ふしぎ発見コース」かを5段階で選択。 ・「ぜひ」「どちらかと言えば」でコースを選択した子供は、そのコースへ。 ・「先生の意見を聞いて」の子供には教師からアドバイス。自分で最終決定。 				
第4時	・垂直や平行を使った長方形などの図形の作図	・垂直や平行な直線のかき方を使って、長方形や正方形を作図することができる。	少人数 (習熟度)	P 2 3
第5時	・方眼紙上での垂直や平行の関係の読み取り ・方眼紙のよさを利用した垂直や平行の関係にある直線の作図	・方眼紙上で、2つの直線の垂直や平行な関係を見い出したり、かいたりすることができる。	少人数 (習熟度)	P 2 2
第6時	・復習と発展的な学習	・方眼紙上のたくさんの直線の中から、垂直や平行な関係を見い出したりかいたりできる。	少人数 (習熟度)	P 2 3
第7時	・復習	・本単元の学習内容についての定着をはかる。	少人数 (習熟度)	P 2 4

4 本時の学習指導

(1) がっちりコース

本時の学習指導 (がっちりコース・大野)

(1) 本時の目標

・方眼紙上で、2つの直線の垂直や平行な関係を見いだしたり、かいいたりすることができる。

(2) 本時の学習指導過程

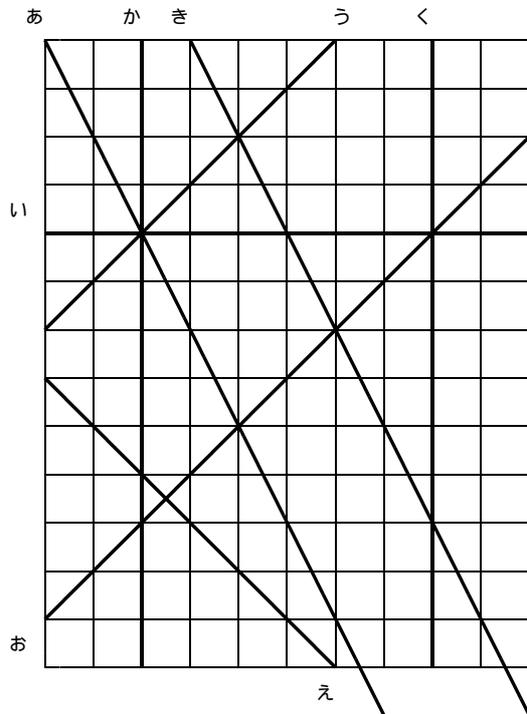
学習活動	予想される見聞の反例	支援
<p>1. 方眼紙上の直線を見、垂直の関係にある直線を見つける。</p> <p>① ② ③ ④</p> <p>2. 方眼紙を使って、垂直になる直線をかく。</p>	<p>・今日は方眼紙がついている。 ・方眼紙のマスは正方形になっている。 ・方眼紙上で、垂直や平行になっている直線について調べよう。 ・垂直になっている直線は、どれとどれかな。 ①と② ③と④ ⑤と⑥ ⑦と⑧ ⑨と⑩ ⑪と⑫ ⑬と⑭ ⑮と⑯ ⑰と⑱ ⑲と⑳</p> <p>・方眼紙の縦の線と横の線だから垂直だ ・方眼紙の縦の線と横の線だから垂直だ ・交わるところが「\times」になっている ・それぞれを延ばせば、\times のように交わるから垂直だ ・交わるところが「\times」になっていない。</p> <p>・点アを通り、直線③に垂直になるように直線をかいてみよう。 ・方眼紙の横線に対しては、縦線をかく。 ・斜めの線については、正方形の中で「\times」になるようにすればよい。</p>	<p>・初めに方眼紙に着目させ、方眼のマスの形が正方形であることを確認させる。 ・直線がいっぱいある図の中から垂直になっているものをよく調べるために、2本の直線だけを取り出した図を見せる。 ・それぞれ、垂直かどうかを三角定規をあてて確認するようにする。 ・⑨と⑩や⑪と⑫などについては、交わる部分の拡大図を見せて、垂直かどうかを感覚的にとらえさせる。 ・右図のように、点アを通るような正方形を示し、垂直な直線のかき方を考えさせる。 ・右図のように、点アを通るような正方形を示し、垂直な直線のかき方を考えさせる。</p>
<p>3. 方眼紙上の直線を見て、平行の関係にある直線を見つける。</p>	<p>・平行になっている直線は、どれとどれかな。 ①と② ③と④ ⑤と⑥ ⑦と⑧ ⑨と⑩ ⑪と⑫ ⑬と⑭ ⑮と⑯ ⑰と⑱ ⑲と⑳</p> <p>・方眼紙の縦の線同士だから平行だ。 ・間の長さも同じだから平行だ。 ・両方とも直線③に垂直だから平行でない。 ・このまま延ばすと交わるので平行でない。</p> <p>・平行な直線が通っている点を決めてみよう。</p> <p>・点イを通り、直線③に平行になるように直線をかいてみよう。</p>	<p>・直線がいっぱいある図の中から平行になっているものを見つけた上で、よく調べるために2本の直線だけを取り出した図を見せる。 ・それぞれ、平行かどうかを三角定規を使って確認するようにする。 ・平行な直線が通る点の並び方が同じであることや、間の長さが同じであることに気づかせ、平行な直線をかくときの手がかりにさせる。 ・もとの直線と 同じように点をとっていく ・線で結ぶ ・もとの直線の点から 同じ長さのところに点をとっていく。</p>
<p>4. 方眼紙を使って、平行になっている直線をかく。</p>	<p>5. 本時の内容についての自己評価をする。</p>	

5 指導の実際

(1) がっちりコース

本時の学習課題をつかむ

方眼紙上で垂直や平行になっている直線について調べよう。



学習活動 1 & 2

方眼紙上の垂直な直線について考える

- T. 垂直なのは？
 C. かとい, くとい, おとえ
 T. 何を使って確かめればいい？
 C. 三角定規の直角のところ
 (各々で確かめる)
 T. 直線おと直線えが交わる部分を拡大して
 みました。



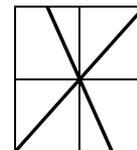
- C. まわしてみると垂直なのがよく分かる。
 T. 他に垂直な関係の直線はないかな？
 C. うとえ, おとき
 T. うとえは, どうして垂直なの？
 C. それぞれを伸ばしていったら分かる。
 (各々で直線を延長して確かめる)

T. おときはどうかな？

C. (三角定規をあてて確かめた子供が) これ, あわん。

T. 交わっている部分をよく見てみよう。 →

C. おとえが交わる部分とはちがっている。



おとえが交わる部分は両方が正方形の頂点から頂点へとついているけれど,
 おときが交わる部分はそうっていない。



- T. このことを使って, 垂直な直線をかいてみよう。
 C. (うまく方眼を使ってかいている子供と, 方眼をつかわずに三角定規を2枚使って垂線をひいている子供がいる。)
 T. 三角定規を1枚だけ使ってかけている人がいるよ。どうやったのかな？
 C.  の形になるようにひけばよい。
 T. 方眼のどの点を通っていけばいいか, 点を打ってみよう。
 C. その点をつなぐようにひけばいい。

学習活動 3 & 4

T. 今度は平行な直線を見つけよう。

C. かとく, あとき, うとお

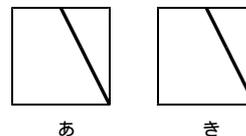
T. どうすれば平行って分かるかな?

C. (ななめになっている直線が真っ直ぐになるように) 紙を動かしたらいい。

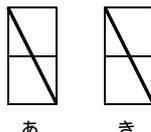
T. 紙を動かさずに分かる方法はないかな?

C. 同じ直線だったら平行。(T. どういうこと?)

1つの正方形(の方眼)の中で, 同じ場所を通っている。



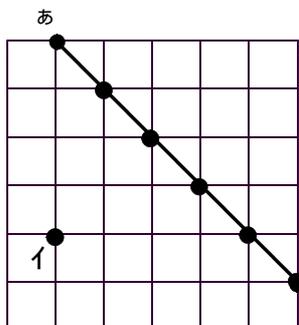
T. このように2つの方眼で見ると, やっぱり同じなのが分かるね。



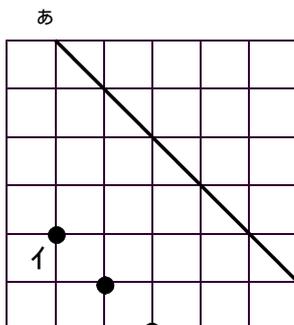
あとえは?

C. 平行でない。延ばすと交わる。(各々, 直線を延長して, 交わることを確認する。)

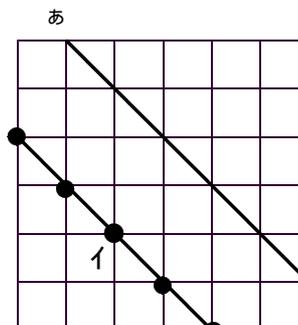
T. 今度は, 方眼をうまく使って, 平行な直線をかいてみよう。



直線あが通っている点を確認する。



点イから同じ向きに点をとる。「点イから右1, 下1」



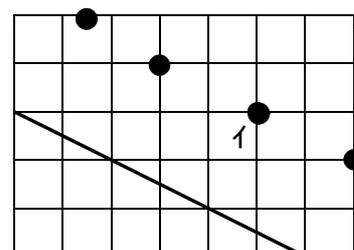
とった点を直線で結ぶ。



実際に見られたつまずきの例

方眼に全くとらわれずに, 点イから直線を引く。

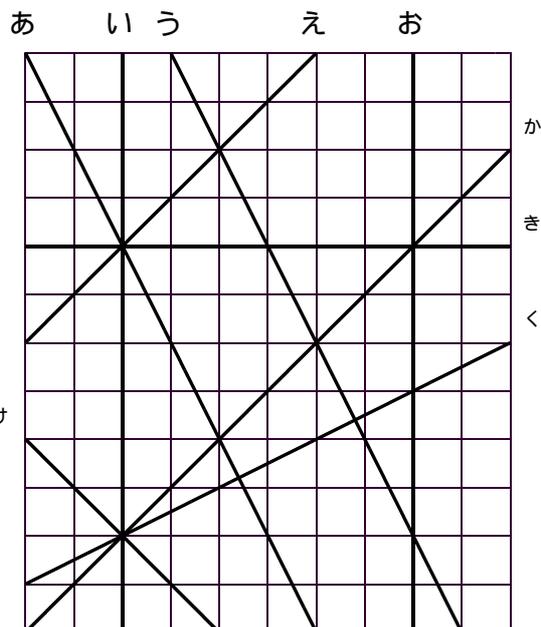
「右1, 下2」などになると, 正確に点をとれなくなる。



(2) ふしぎ発見コース

本時の学習課題をつかむ

方眼紙上で垂直や平行になっている直線について調べよう。

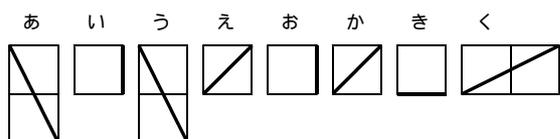


学習活動 1 & 2

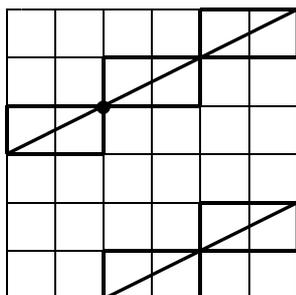
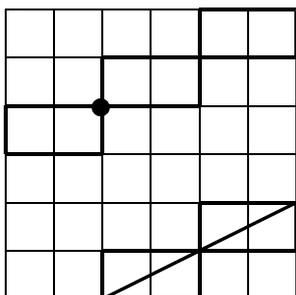
方眼紙上の平行な直線について考える

- T. 平行なのは？
 C. いとお, あとう, えとか
 T. 三角定規を使って確かめよう。
 C. いとおについては確かめる必要ない。
 T. なぜ？
 C. 方眼の縦線同士だから。
 (あとう, えとかについては三角定規をあてて確かめる。)
 T. 三角定規をあてなくても「平行」と分かったのはなぜ？
 C. 同じむきに向いているから。

- C. 方眼の目盛りの数が同じ数ずつあいているから。例えば, あとうなら3つ分。
 T. 「同じ向き」というのはどういうこと？
 これは, どの直線の部品だろうか？ 
 C. けの部品。けの直線は, どこもこの形になっている。
 T. 他の直線は, どんな部品でできているか。



- C. 平行な直線は同じ部品でできている。
 C. 同じ部品がない直線は, この中では平行な相手がない。
 T. このことを使って, 今度は方眼紙上に平行な直線をかいてみよう。
 C. 平行になるようにするには, 同じ部品になるようにかけばよい。

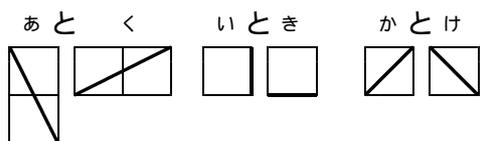


(中略)

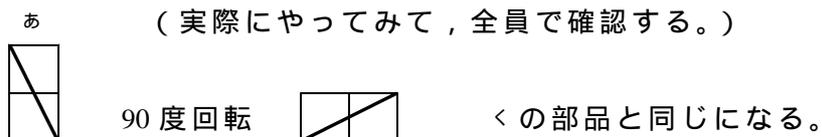


学習活動 3 & 4 方眼紙上の垂直な直線について考える

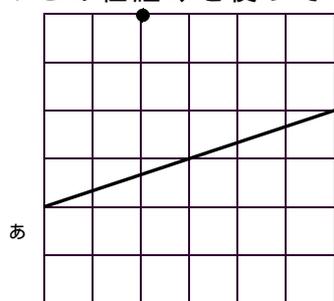
T. 垂直な 2 本の直線の部品には，どんな関係があるだろうか。



- C. 同じ部品ではない。
- C. 逆さにすると同じになる。 試してみるがならない。
- C. 横にすると（90度回転するとの意味）同じになる。
- C. 向きを変えると（これも90度回転するとの意味）同じになる。

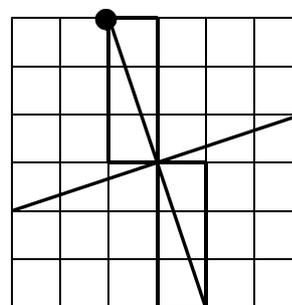


T. この仕組みを使って，垂直な直線をかいてみよう。



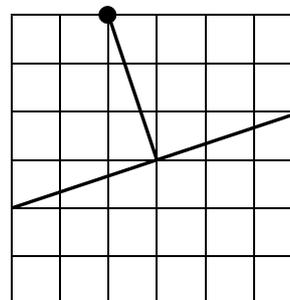
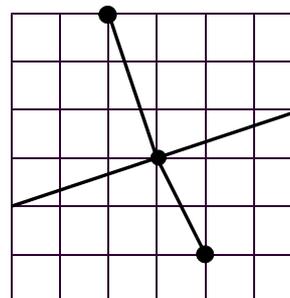
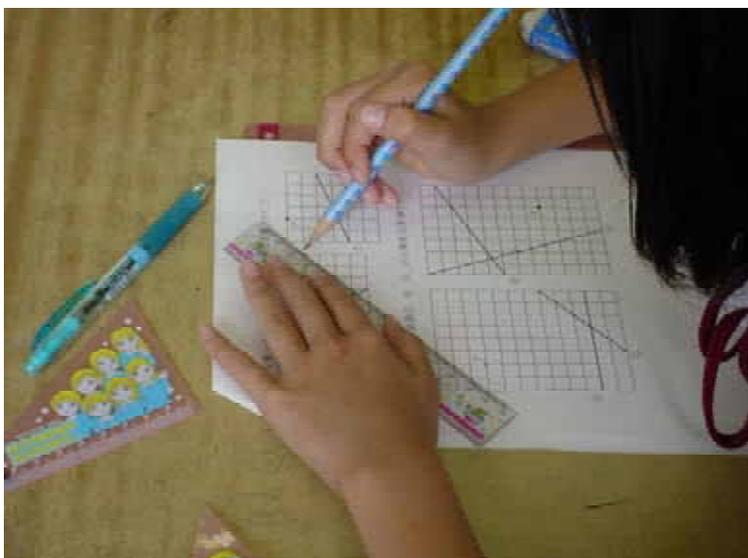
直線あ の部品は

これを横にすると だから



（三角定規をあてて，垂直になっていることを確かめる）

実際に見られたつまずきの例



方眼紙上で次に通るべきポイントが正確に見つけれない。（「右1，下3」のような場合等）

部品を1つかいて終わり，直線としていない。

次のポイントは押さえているが，延長した線がずれている。

6 実践を通して

本時後に行ったアンケート結果

方眼紙を使って、平行や垂直な直線を見つけることができたか。

	できた	まあまあ	あまり	できなかった
がっちりコース	2 (17%)	8 (67%)	2 (17%)	
ふしぎ発見コース	9 (53%)	7 (41%)	1 (6%)	
合計	11(38%)	15(52%)	3 (10%)	

方眼紙を使って、平行や垂直な直線にかくことができたか。

	できた	まあまあ	あまり	できなかった
がっちりコース	6 (50%)	5 (42%)	1 (8%)	
ふしぎ発見コース	10(59%)	5 (29%)	2 (12%)	
合計	16(55%)	10(34%)	3 (10%)	

方眼紙の上で、平行や垂直な直線を見分けるコツが分かったか。

	分かった	まあまあ	あまり	分からない	無回答
がっちりコース	5 (42%)	3 (25%)	3 (25%)		1 (8%)
ふしぎ発見コース	9 (53%)	7 (41%)	1 (6%)		
合計	14(48%)	10(34%)	4 (14%)		1 (3%)

平行や垂直を考えるのに、方眼紙を使うと便利だと思うか。

	思う	まあまあ	あまり	思わない	無回答
がっちりコース	7 (58%)	2 (17%)	1 (8%)	1 (8%)	1 (8%)
ふしぎ発見コース	12(71%)	5 (29%)			
合計	19(66%)	7 (24%)	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)

今日の授業で、いっしょうけんめいがんばれたか。

	できた	まあまあ	あまり	できなかった
がっちりコース	6 (50%)	6 (50%)		
ふしぎ発見コース	14(82%)	3 (18%)		
合計	20(69%)	9 (31%)		

授業後の研究討議より成果と課題を探る

(1) 習熟度別少人数授業の形態等について

課 今回のような自己評価、自己選択によるコース決定が、ほんとうに子供の実態に合ったコース選択になっていたのか疑問が残る。

課 子供たちの学習の様子を見ると、2コースというよりも少なくとも3コースは必要であろう。教師が2人としたら、1つのクラスの中でさらに2つのコースがあるという意識を教師がもって授業を組み立てていくことが必要になってくる。

(2) 本時における具体的な手だてについて

成 本時の授業では、方眼が正方形であるということが前提にあったが、授業の中でもそれを何度も何度か再確認し、既習を生かして考えることができていた。

成 直線の交点の部分をクローズアップして見る見方（がっちりコース）は，垂直に交わっているという現象を感覚的にとらえることに大きく役立ったと考えられる。

成 直線の傾きを部品としてとらえる見方は，傾き方をより明確に表現する考え方（例えば1次関数における直線の傾きを数値によって表現する考え方）につながる。

課 がっちりコースでは，垂直 平行，ふしぎ発見コースでは平行 垂直と学習が進んだが，方眼紙上で直線の傾きや位置関係を見るという学習を初めてするとしたら，平行 垂直の流しの方がとらえやすいのではないか。

課 しかし，部品が小さすぎて分かりにくい子供もいたのではないか。例えば「1右へ行くと2下がる」部品と「2右へ行くと4下がる部品，「3右へ行くと6下がる」部品を比較するなどして，最小の部品が連続する直線へと広がる手だてがあれば，より分かりやすかったのではないか。また「右1上2」など，部品に名前をつけることで，傾きの表現の仕方や他のものとの違いがより明確になったと思う。

課 方眼にとらわれずに，三角定規を2つ使って平行線や垂線を引く子供が数人いたが，「三角定規をひとつだけ使う」という場の設定をすればよかった。

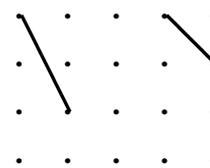
（3）授業における基本的なことからについて

成 「・・・と・・・は平行だ。」とか，「・・・と・・・は垂直でない」という子供の発言に対して必ず，「なぜそう言えるの？」と根拠を問うている。論理的な考え方を育てるには，日々の授業の中で必要なことである。

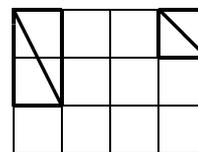
課 いくつもの直線の中から，今考えているのはどの直線とどの直線かが子供に明確に分かる手だてが必要である。

（4）どのような手だてが必要か。どのような力をつけさせることが必要か。

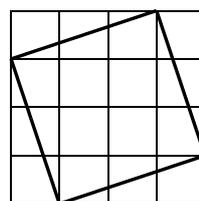
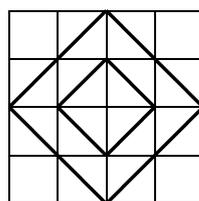
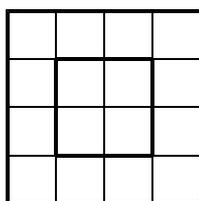
白紙（前時まで）から方眼（本時）へのステップは子供にとっては大きい。方眼上で考える前の段階として，ドットを使った学習活動が考えられる。



さらに，それぞれの直線を正方形，長方形の対角線ととらえて見る。



方眼の中に正方形を見つけるという活動も，直線の傾き具合を方眼の中でとらえる力を育てるだろう。



こういう正方形を見つけられる子供を育てたい。

「垂直と平行」

1 提案の主張点

方眼紙上で垂直・平行の関係を見つけたり、作図をしたりする学習を、習熟度別の少人数で指導した。

「方眼紙上で2つの直線の垂直や平行な関係を見いだしたり書いたりすることができる」を目標においた『がちりコース』は、2本の直線が交わる部分を拡大して与えると、それを回すとよく分かるという意見が出てきた。垂直な直線を書くときには三角定規を1枚だけ使って書いている子どもを見つけて紹介すると、方眼上の点に目を向けるようになる。

『ふしぎ発見コース』は「方眼のマス目を使って2本の直線の平行や垂直の関係を見いだしたり平行な垂直な直線を書いたりすることができる」を目標に展開した。ここでは「部品」ということばをあえて使うことで、傾きに目が向くようにしていった。すると子どもの中から「部品」を横にする(90°回転)と・向きを変える(90°回転)と『同じ』になるという意見が飛び出してきて、直線の傾きを方眼のマス目で調べて垂直な直線も方眼紙上に書き込むことができていった。

直線の交点の部分をクローズアップして見る見方は、直線に交わっているという現象を感覚的に捉えることに大きく役立ったと考えられる。また、直線の傾きを部品として見る見方は、傾きをより明確にする考え方につながっていくであろう。

2 提案に対する意見

- ・ 方眼が見られない・座標の見方がなかなか身に付かない子どもが多いだろうが、「部品」をキーワードにすることで抵抗が小さくなるようだ。方眼や座標が見られない子どももいるが、「同じ部品があれば平行になる」というのがおもしろい・楽しいという子どもが増えていることから今後実践に取り入れたい。
- ・ できるだけ単純な方眼の見方を狙っていた『がちりコース』でも45°の傾きのもので学習に取り組む、それ以上深追いないところが素晴らしい。

- ・ 平行四辺形など方眼紙に書くとき、人とは違うもの・方法で書こうと呼びかけることによって、方眼紙の目に着目できるようになっている。感覚的に残っていればつながっていくのではないかと。方眼を使っても三角定規を使って書いていた子がいたが、一つの定規だけで書こうと条件を指定することで方眼の目を数えることにつながっていく。平行の定義が教科書会社によって違っているが、1つの三角定規で！とポイントを与えることも発展的学習になるだろう。

3 御指導

習熟度別学習は、保護者に理解してもらうために公開授業の時にオープンにするという方法がある。学習の内容をしっかりと親に知らせていくようにしていくと、保護者も理解を示す。また、ネーミングには気をつけたいところだが、今日の提案のネーミングは良かった。提案内容の中で「回す」「重ねる」などの具体的な活動を繰り返し取り入れていくことが、力をつけることにつながるだろう。学習中の揺さぶりはどんどん取り入れて行ってほしい。三角形や四角形の内角の和を求める学習があるが、正三角形からスタートしてじゃあ四角形は240°ではないのと揺さぶると子どもは考える。

『啓林』の内容は欲張りな内容だろうが、中学生につながっていくことを考えると傾き45°くらいは押さえておきたい。しかし深入りしすぎると嫌いになる子どもいるので「そういう見方もあるね」というくらいの押さえをしておくといいだろう。算数が嫌いにならないように心がけることも大切だ。県としては習熟度別グループの少人数制を是非取り入れて欲しい。「よく分かったよ」「おもしろかったよ」と親に子どもが伝えていくと親は喜ぶだろうから、その点は理解してくれるはずだ。一人ひとりに応じた工夫を是非して欲しい。