

3 参考資料

資料1 入門期の指導(1年)

指たどり

この指導では、次の点を主なねらいとしている。

- 触運動を制御して滑らかな指たどりができるようにすること。
- 手指を協調させて、図形などの触覚的観察能力を高めること。
- 円、3角形、4角形など基本図形のイメージを明確にすること。
- 上(向こう)、下(手前)、左右、左上(左向こう)、左下(左手前)、右上(右向こう)、右下(右手前)の8方向を明確にすること。

これらのねらいを達成するための教材を第1巻にまとめた。しかしながら、これらのねらいを効果的に達成するためには、具体的な操作や活動が必要であり、ここで、取り上げた教材だけでは十分とは言えない場合もある。したがって、実際の指導に当たっては、具体的な教具を用いて効率的な学習を展開する工夫が必要であろう。また、ここで取り扱う内容のすべてを最初に指導しなければ、算数科の指導ができないというものではない。児童の実態に則した内容を選定し、適当な時期に繰り返し指導することが望ましい。なお、1~7は、真空成型器による教材であるが、これは、面図形から点図形への移行を考慮して作成した物である。

1. まる さんかく しかく

- p. 1 平面図形としての円、三角形、四角形を手で観察し、その形を弁別することがねらいである。この場合、両手の5本の指先で面全体を軽くなでるような観察を主体として、形の特徴を掴ませる。形の外枠をたどる観察法は、ここでは、あまり強調する必要はない。
- p. 2 円、三角形、四角形の違いをとらえて、正しく弁別できることをねらいとしている。この場合、1.と同様な観察方法を指導することが大切である。
- p. 3 手触りの違いにとらわれず、その図形の形状の特徴をとらえて、円、三角形、四角形が正しく弁別できることがねらいである。
- p. 4 大きさの違いや形の違いにとらわれず、その図形の特徴をとらえて、円、三角形、四角形が正しく弁別できることがねらいである。小さい方から触っても大きい方から触っても図形の特徴から形が弁別できるようにする。

2. しかく さんかく

- p. 5 大きさの違い、形の違い、手触りの違いにとらわれず、その図形の特徴をとらえて三角形、四角形が正しく弁別できることがねらいである。

3. なかと そと

- p. 6 外枠による形の弁別の前段階として、中と外の手触りの違いをたよりに強調された外枠をとらえることがねらいである。ここでは、5本の指先で形を軽くなでる観察法に加えて、指先で形をたどりその特徴をとらえることができるように指導する。この場合、両手をうまく協調させることができるように留意する。
- p. 7 外枠だけの円、三角形、四角形の形を弁別するのがねらいである。両手の指先で形をたどり、その特徴をとらえることができるように指導する。形をたどる上で重要な指使いである。
- p. 8, p. 9 7.と同様な指たどりであるが、特に両手の指先をうまく協調させながら、点線を上手に指たどりできるようにすることが大切である。8.は、6.と同様各図形の中と外の触感を変えてあるので、それぞれの指先が図形の内側・外側のどちらにあるかを意識させながら図形の外枠を正確にたどれるように指導することが望ましい。

4. なんどもたどりましょう

- p. 10~13. 触運動を統制して、曲線や直線を滑らかにたどることができるようにすることがねらいである。左(上)の円から右の円へ右手の人差し指が左手の人差し指を導くように両手の

人差し指で線をたどること、逆に右の円から左の円へ左手の人差し指が右手の人差し指を導くように両手で線をたどれるように指導することが大切である。この場合、両手の人差し指のみでなく、他の指も使用することによって情報を収集し、中核となる人差し指が曲線や直線を正しくたどることができるように何度も練習させることが大切である。また、このような指たどりができるようになった段階では、左（上）の円を基準点としてそこに左手の人差し指をおき、右の人差し指をそこから離れるように線をたどること、右（下）の円を基準点としてそこに右手の人差し指をおき左手がそこから離れるように線をたどることをなんども繰り返すことで、触運動による感覚的経験として、曲線と直線の違いを意識させることにも利用する。この場合、竹ひごなどを線上に置いて比べるなどの操作を通して、直線と曲線の違いを明確に意識付けることが効果的である。

- p. 14～19. 左手の人差し指を基準点に置き、右手で曲線を左手から離れるようにたどったり、右手の人差し指を基準点に置いて、左手で曲線を右手から離れるようにたどったりというような可逆的な操作ができるようにすることなどがねらいである。この場合、人差し指のみでなく、他の指も使用することによって情報を収集し、中核となる人差し指が曲線を正しくたどることができるように何度も練習させることが大切である。また、この操作を通して、左手と右手の位置関係を意識させることが今後図形をたどって理解する基本的な力となる。
- p. 20. 閉曲線を両手の指先でたどりその形を理解させる前段階として、基準点を決めて曲線をたどること及び 14.～19. と同様な可逆的操作ができるようにすることなどがねらいである。

5. じょうずにまわりましょう

- p. 21～24. 閉曲線であることを意識させ、自分で基準点を決めて曲線をたどれるようにすることなどがねらいである。基準点の位置をいろいろなところに取り、20 と同じ操作を繰り返し練習させる必要がある。また、この場合、図形の形や大きさなどについても意識させることが大切である。

6. まっすぐなせんはどこでしょう

- p. 25～26. 曲線と直線の違いを意識させること及びその弁別がねらいである。この場合、基準点を移動しながら観察する方法を合わせて指導する。また、曲線と直線の意識付けには、10.～13. を利用することが大切である。
- p. 27～28. 曲線と直線の弁別及びこれらが連結された曲線を滑らかに指でたどれるようにすることがねらいである。曲線と直線の連結点の明示が無いので、連結点をしっかり認識させて線をたどらせることが大切である。

7. じょうずにたどりましょう

- p. 29～30. 単純な曲線や直線の連結によって作られる、やや複雑な曲線を正確にたどれるようにすることがねらいである。この場合、基準点の他に基準となる点をいくつか決め、まず最初に左手の人差し指を基準点に置いて、右手で基準点から次の基準となる点まで曲線をたどり、次にこの基準となる点へ左手の人差し指を移しこの操作を続ける。次に、基準点に置いた左手の人差し指を移動させずに右手で曲線全体をたどれるように指導する。

この場合、人差し指のみでなく、他の指も使用することによって情報を収集し、中核となる人差し指が曲線や直線を正しくたどることができるように何度も練習させること、基準点に置かれた左手の人差し指と右手の人差し指の位置関係を意識させることなどが大切である。また、左右の手を入れ替えて可逆的に操作できるようにしておくことも必要である。

8. かどをまがってたどりましょう

- p. 31～35. 6. と同様の課題であるが、直線のみ連結によって 2 次元的に構成された線を正確にたどれるようにすることがねらいである。角を意識させることが大切になる。
- p. 36～38. 直線で囲まれた図形であることを意識させ、自分で基準点を決めて図形全体をたどれるようにすることなどがねらいである。図形の大きさを片手の中には収まらない大きさとし

であるので、最初に角を探してそこを基準点として、その基準点に置いた左手と直線をたどる右手との位置関係を意識させることで、図形の形や大きさ及び頂点の位地などについても理解させることが大切である。

9. まる

10. しかく

11. さんかく

p. 39～41. 接近して書かれているそれぞれの図形を正確にたどることができるようにすることおよび相似な円、3角形、4角形の触察を通して、これらの図形のイメージをはっきり持たせることがねらいである。図形を一つずつ順番に触察させ、触運動の軌跡の記憶を頼りに同じ形の図形であることを理解させることが大切である。

12. まる

13. しかく

14. さんかく

p. 42～44. 他の図形に影響されずに一つの図形の周上をたどれるようにすることがねらいである。この場合、人差し指以外の指の使い方にも留意する必要がある。

15. むこう, てまえ, ひだり, みぎ

p. 45. 真ん中を基準として、手前、向こう、右、左を認識させるのがねらいである。向こうを上、手前を下と言うことがあることを理解させることも必要である。この場合、実際の上下と平面上の上下の対応関係を、教科書を立てるなどして指導すると効果的である。

p. 46. 円の突き出た軸や切れ目がどちらの方向を示しているかを判断させるのがねらいである。ここでは、それぞれの円の中心に対して突き出た軸や切れ目の方向を判断させるために円の中心には印を付けてある。

16. ひだりむこう

p. 47. 左向こう、右向こう、左手前、右手前を理解させることがねらいである。左向こうを左上、右向こうを右上、左手前を左下、右手前を右下と言うことがあることを理解させることも必要である。

17. みぎむこう

18. ひだりてまえ みぎてまえ

19. いろいろなほうこう

p. 50. 真ん中にある大点を基準に考えてそれぞれの図形がどちらの方向に有るかを判断させるのがねらいである。

20. おなじせんをたどりましょう

21. ふたつのかたちをさがしましょう

p. 51～56. 一点で二つ以上の直線や曲線が交わっていても、必要な直線や曲線を見失わずにたどることのできる基礎的な能力を身に付けさせることがねらいである。この場合、直線や曲線の交差を意識させながらも、それに惑わされないようにたどることに重点を置く必要がある。

53. は複合図形である。線の交差している部分に留意して二つの異なる形があることを理解させるようにする。

22. おおきさくらべ

p. 57～59. 相似な円、3角形、4角形の触察を通して、これらの図形の大きさの違いを弁別させることがねらいである。最初に5本の指を使ってそれぞれの図形を触察させ、大きさの違いを理解させることが大切である。この場合、実際に紙を切って作った図形を当てて大きさの違いを認識させることも効果的である。

次に、触運動の軌跡の記憶を頼りに二つの図形を比較させることで、その大きさの違いを理解させることが必要である。触運動の軌跡を記憶させたりその記憶を補ったりするために、最初

に一つ目の図形を触察し次に二つ目の図形を触察する方法や左手で左側の図形を右手で右側の図形を触察する方法などを組み合わせることも効果的である。

23. ながさくらべ

p. 60～61. 長さの比べ方を理解させ、能率的な方法で長さの比較ができるようにするのがねらいである。この場合、

- (1) 基準になる長さを決めてそれよりも長いかわかりかを調べる方法
- (2) 手を広げたときの親指と小指の間隔や指の幅などを自己基準として長さを調べる方法
- (3) 左手の人差し指と右手の人差し指で異なる線分を同時にたどって、長さを比較する方法
- (4) 右手（左手）の人差し指と中指で異なる線分を同時にたどって長さを比較する方法
- (5) 竹ひごなど一定の長さを基準として長さを比較する方法
- (6) 一定の長さに切った紙テープなどを実際に当てて長さを比較する方法

などを組み合わせて、長さの比較ができるようにすることが大切である。

24. ふといせんをたどりましょう

p. 62～65. 直線や曲線に目盛を表す直線などが交差していても必要な直線や曲線を見失わずにたどることができる基礎的な能力を身に付けさせることがねらいである。

p. 66～69. 方眼紙に書かれた図形やグラフをたどる基礎的な能力を身に付けさせることがねらいである。

25. せんをたどりましょう

p. 70～71. 曲線や直線を意識して線をたどる応用課題である。

26. いろいろなかたち

p. 72～74. 曲線や直線で構成される形の異同弁別の課題で、部分を触って判断するのではなく、全体を観察して、それぞれの形を性格にとらえられるようにすることがねらいである。

27. かぞえてみましょう

28. どんななかまができるでしょう

29. ならべてみましょう

30. すうじ

31. いろいろなひらがな

32. いろいろなかんじ

p. 75～80. は数と形の理解に関する応用課題である。

33. さんかくからまるへいきましよう

p. 81～84. 指たどりに関する応用課題である。ここでは、直線や曲線にそって指を動かす操作ではなく、両手の人差し指で二つの直線の間を正確にたどれるようにすることがねらいである。

資料2（1年原典教科書 導入部教材）

原典教科書の導入部分の絵は、学習上不可欠な要素を簡略化した図案で点図化した。ここで用いられている点図は、点図そのものの形状を認知することではなく、数の概念の理解を促すために活用するためのものである。したがって、点図で示されている事物については、おおまかなイメージを持つことができ、かつ他の図と弁別できる程度に図案化した。この趣旨を踏まえ、指導にあたっては、点図の詳細な形状を理解させるような活動を強いることのないように留意する必要がある。また、指導にあたっては、教科書の図だけではなく、より具体的な事物などの補助教材を準備し、十分な操作活動を通して学習ができるような学習環境を整えていくことが望まれる。

資料3 視覚障害者用算数教具

特別支援学校（視覚障害）で使われている算数教具は、一般用のものをそのまま、もしくは改良

して使うもの、視覚障害者用として作られ市販されているもの、手製によるものに大別される。

ここでは、児童自身が使用する教具について、視覚障害者用として開発され、しかも容易に入手可能なものを中心に紹介する。なお、若干手製のものも含まれている。

1 計算用具

(1) そろばん

「視覚障害者用」として市販されているそろばんは、平たい珠を前後に倒して使用するようになっているものが多い。スプリング入りで珠が動きにくくなっているものもある。

スプリング入りのものは、軽く触れた程度では珠が動かないので、低学年の児童や初学者には便利であるが、慣れてくるとスムーズな運指の妨げとなり、かえって使いにくくなってしまう。

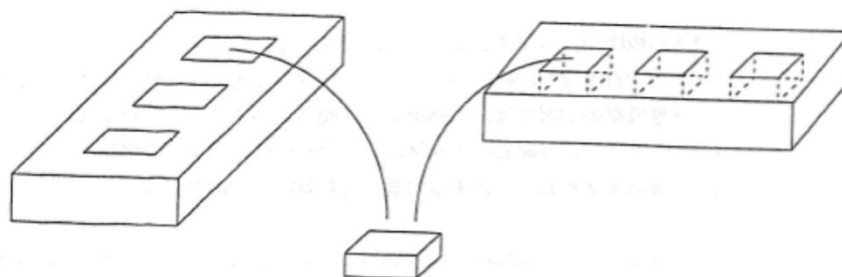
米国製で丸い形の玉の下にフェルトが敷かれているものもある。これも玉が動きにくい構造になっている。

(2) 計算板

主として筆算の指導のために、いろいろな計算板が手製教具として工夫開発されてきている。計算板は、そろばんの使えない段階の児童に用いられることも多い。それゆえ、構造が簡単で扱いやすいものであることが要求される。計算板の一例を次に示す。

① 導入用計算板

<図 1>のように穴をあけた板を用い、その穴に $2\text{ cm} \times 1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ のブロックの上部に点字をつけたコマをはめこんで計算する。コマの底にゴム磁石をはり、スチールボードにつけると安定して操作しやすい。



<図 1>導入用計算板

② 一般型計算板

<図 2>のような方眼枠と一辺が 1 cm の立体の 5 面にそれぞれ \cdot $\cdot\cdot$ $\cdot\cdot\cdot$ $\cdot\cdot\cdot\cdot$ の点を打ったコマからなる教具である。このコマは、位置をかえることより、0 から 9 までの数字を表示できる。立方体の他の一面は、符号を工夫してはり付けるとよい。表そうとする数字が上にくるように、コマを方眼枠にはめこみ、式をたてて計算する。わり算を含めて四則の筆算形式を表すことが可能である。これまでは手作りによるものが多かったが、近年、アメリカおよびフランス製の計算板が輸入されている。

<図 2>一般型計算板



フランス製のものは図3に示したように、13, 25, 36の点ごとに回転するようになっており、64通りの点字パターンをすべて表示できる。したがって、計算板としてだけでなく、点字学習にも活用できる。



<図 3>点字パターンが表示できるコマ

③ ブロック・タイル

導入の段階で、児童が数を量的に把握するための教具として、ブロックやタイルなどの教具は有用なものの一つである。さまざまな大きさや材質の教具が市販されているが、初期段階の学習では、質感があり、触った感じのよいものが望ましい。専用の枠を用いたり、裏にゴム磁石をはり付けてスチールボード上で使用したりすると動きにくくなり、触覚を活用して学習する児童が落ち着いて学習できる。

(3) 電卓

音声で確認のできる電卓が、市販されている。視覚障害者用として卓上型で計算繰り返し機能がついているもの、小型で位取り読み上げ機能のついたもの、音声時計やメモ録音ができる多機能型のものなどがある。

2 作図用具

(1) ものさし

「視覚障害者用」として、プラスチック製で30cmのものが市販されている。目盛りは凸状に示されており、片側は1mmきざみ、反対側は5mmきざみで表示されている。

導入期においては、30cmでは長すぎる場合があるので、学習に合わせてカットすると利用しやすくなる。その場合、児童の操作性を考慮して切断する長さを決めるようにする。

また、線分を描く作業については、初期の段階では、始点と終点が捉えにくかったり、定規を動かさないように押さえることが難しかったりするために思うように作業が進まない場合が多い。こうした問題点に対応するためには、物差しに小さな孔を開けてピンで固定できるようにしたり、物差しの端に爪状の突起をつけてそこでペンが止まるようにしたりするなどの教具を工夫することが考えられる。こうした配慮により、測定や作図などの本来の目的に向かって力が注げるよう

になる。

(2)「視覚障害者用」作図器セット

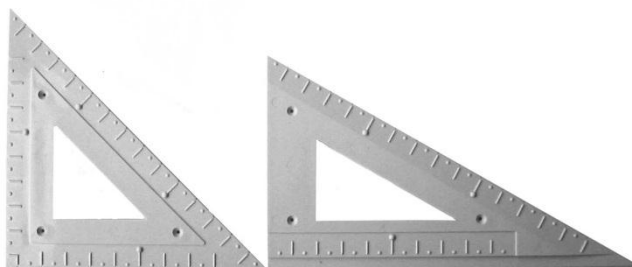
視覚障害者用として、三角定規（2枚）、ぶんまわし、分度器の三点セットが開発され、市販されている。

①三角定規

斜辺の目盛りが15cmでA（ 60° ， 30° ， 90° ）、B（ 45° ， 45° ， 90° ）の2枚1組となっている。2枚とも5mmきざみで凸目盛りがつけられている（Aは2辺に、Bは3辺とも）。

定規を固定させるためにピンをさすための小さな穴が、A、Bとも3か所にあけられていること、2枚の定規を組み合わせて平行線をひく場合、ずれにくいように定規の縁に段差を設けて2枚の定規がかみあうようになっていることなどが工夫されている点である。

A、Bとも、厚さは3.2mmであるが、Aの斜辺のみ傾斜をつけ、線分の測定などができやすいようになっている。



<図4>三角定規

②ぶんまわし

児童が円を描く道具として、簡便で扱いやすいものとして、ぶんまわしがある。

このぶんまわしは、棒状のプラスチック製で、その構造は、中央にボールペンをガイドするための溝が通っていて、そこに5mm間隔で穴があけてあるという簡単なものである（図3）。

作図する場合は、表面作図器の用紙を用いるが、作図板は厚手のシリコンゴム等をはったものが利用しやすい。

基点の穴を中心とし、その穴にピンをさし、ぶんまわしを作図板にとめ、別の穴にボールペンをさし、作図板を回転させることにより、円が描ける。このぶんまわしでは、半径0.5~6.5cmの円が描ける。目盛りは穴の両側に凸線及び凸点で示されている。



<図5>ぶんまわしと使用例

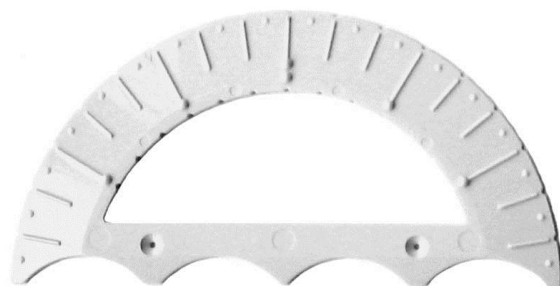
③分度器

視覚障害者用分度器の特徴の一つは、中心点及び基準線（ $0\sim 180^\circ$ の線）が指先で認知しや

すいように基線部分に半円形の切りこみが入れてある点である。また短い線分でできた角を測定するために分度器の内側がくりぬかれている。

三角定規，ぶんまわしと同質のプラスチック製で，厚さが2mmある。操作しやすいように，周辺部が薄くなっており，そのところに10°おきに線状，その中間に点状の凸目盛りつけられている。

また，短い線分で作られた角も計測できるように中央部を半円形で空けて，10°ごとに切りこみが入れている。



<図6>分度器

(3) コンパス

レーザライター用紙に凸線を出すためには，力を入れて描くことが求められ，一般の児童用のコンパスでは円弧がずれやすい。構造が単純で，力を入れても半径が変化しにくく，扱いやすいものが望まれる。海外製であるが，図7に示した市販のコンパスは，中央のつまみでしっかり固定できる。

製図用の製品の中に，半径をねじでしっかり固定でき，一方の足に烏口のついたものがある。これを用いるとききれいな円を描くことができる。海外では，視覚障害者用のコンパスが作成されている。



<図7> 扱いやすい一般用のコンパス (左) と視覚障害者用コンパス (右)

(4) 表面作図器

ゴム敷の作図板と特殊な用紙からなり，作図板の上に用紙をのせ，その上からボールペン等で線，図形，文字などをかくと，その部分が凸線となり，触覚による認知ができるようになるものである。

多方面で活用できるが，算数でも，図形やグラフの作図等には有用な教具である。

また、作図板としては、シリコンマットも市販されている。

(5) グラフ板

手製のものがいろいろ工夫されている。方眼状の穴のあいた板に、リベットをさすようになっているもの、軟らかい板の上にグラフ用紙をおいて、ピンをさすようにしたものなどが代表的なものである。

点字用紙などに印刷したグラフ用紙に、凸点をつけたシールをはり付けることでグラフを表すこともできる。また折れ線を表すには、デザイン用の細いラインテープを活用することができる。

(6) 作図用具の活用

作図では、表面作図器（レーズライターセット）を用いる事が多い。したがって、事前の準備として作図課題のある学習に入る前には、ボールペン等の筆記具を用いて描画になじんでおくことが望まれる。自立活動と教科の関連性を高める工夫も考えられる。

また、表面作図器による描画のテクニックについては、段階的に力を付けていくように配慮する。

測定用具

(1) はかり

視覚障害者用として、2kg 用のものが市販されている。一般のものと同型の上皿ばかりで、目盛りが凸点で示されていて、針の示した位置の目盛りを触覚によって認知できるようになっている。

(2) メジャー

視覚障害者用としては、150cm のものが市販されている。はじめの10cmまでは1cmごとに、以後は10cmごとにハトメで目盛りがつけられていて、点字表示もされている。

それ以上の長さのものについては、市販されていないので、一般のものを改良して用いる。一定間隔ごとにハトメなどで触覚的にわかる目盛りを示すのが一般的である。

(3) 時計

視覚障害者用の時計としては、目覚まし時計、腕時計、音声時計がある。触覚を活用して時刻を読みとる時計では、文字盤の数字の12, 3, 6, 9の位置に2点, 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11の位置に1点の凸点表示がなされているものが多い。

資料4 図形学習教具

一般用に図形学習用具として、三角形、四角形、五角形、六角形などの基本図形の辺の部分をはめあわせて立体が構成できる教具が市販されている。この教具を用いると視覚に障害がある児童でもそれぞれの基本図形のパーツを組み立てたることにより、容易にさまざまな立体を構成することができる。解体することも容易である。

磁性を利用して、小学校低学年でも容易に構成作業ができるものや、パーツが枠のみになっているものなどなど、さまざまなタイプのもの市販されているので、児童生徒の実態や学習の内容に合わせて適切なタイプのものを利用するとよい。