

肢体不自由児の算数指導

Teaching instructions of Mathematics for Children with Physically Challenged

岡 本 義 治 古 山 貴 仁

目 次

I. 研究目的	54
II. 指導事例 第5学年「直方体や立方体の体積」	55
III. 指導事例 第1学年「かたちづくり」	60
IV. まとめと課題	63

I. 研究目的

1. 研究課題と目的

特別支援学校に在籍している肢体不自由児は約31000人である（文部科学省，2012）。これら肢体不自由児の障害は、運動領域だけでなく、視知覚、聴覚、言語障害など、さまざまな障害を伴っていることが多い。肢体不自由児の教科学習では、これらの多様な障害が影響を及ぼすため、障害特性に応じた指導の工夫が必要である。

桐が丘特別支援学校（2011）は、これら障害特性を大きく3つに分類している（図1）。1つは、動作の困難や上肢操作がもたらす難しさが示されている。この難しさは、上肢、下肢、体幹の保持、言語障害などのため、教科学習に大きく影響し、操作を伴う学習の難しさや取り組みに時間を要する要因と考えられる。2つは、感覚や認知がもたらす難しさが示されている。特に視覚的情報をとらえることが難しい視覚認知機能の困難さや、物事の全体像を把握し、多くの情報を同時に処理することが難しい同時処理能力の困難さが見られている。3つは経験や体験不足がもたらす難しさが指摘されている。これは、従前から学習を難しくする原因と考えられている。自分で直接行うことが難しい未経験によるものと、感覚や認知の特性が影響し経験していることが身に付きづらいことの2つの背景があり、学習内容の活用や興味、関心の幅の狭さなどの要因と考えられている。

これら障害特性に対する配慮事項として、特別支援学校小学部・中学部学習指導要領（文部科学省，2008）の第2章各教科は、肢体不自由者である児童・生徒に対する教育を行う特別支援学校として、特に以下の5点を明示している（表1）。

こうした肢体不自由の算数科の指導方法・指導内容に着目した近年の研究は、肢体不自由児の「数の指導」がある（川間健之介，2006）。また実践研究では、算数の文章題の指導事例（村主光子，2007）、数概念における数直線の指導事例（村主光子，2008）、数や図表、図形等の学習に難しさがある子どもに対する手だて（佐藤孝

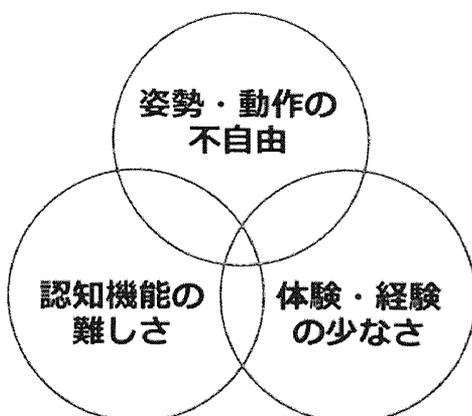


図1 肢体不自由児の障害特性の3分類

表1 肢体不自由である児童・生徒に対する配慮事項

- (1) 体験的な活動を通して表現する意欲を高めるとともに、児童の言語発達の程度や身体の動きの状態に応じて、考えたことや感じたことを表現する力の育成に努めること。
- (2) 児童の身体の動きの状態や生活経験の程度等を考慮して、指導内容を適切に精選し、基礎的・基本的な事項に重点を置くなどして指導すること。
- (3) 身体の動きやコミュニケーション等に関する内容の指導に当たっては、特に自立活動における指導との密接な関連を保ち、学習効果を一層高めるようにすること。
- (4) 児童の学習時の姿勢や認知の特性等に応じて、指導方法を工夫すること。
- (5) 児童の身体の動きや意思の表出の状態等に応じて、適切な補助用具や補助的手段を工夫するとともに、コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。

二，2008），図形をとらえることに難しさのある子どもに対する指導（石田周子，2009），見えにくさ，とらえにくさのある肢体不自由児に対する「長さくらべ」の指導事例（村主光子，2010），手がかりを意識させ，情報を整理下「わり算の筆算」の指導事例（岡本義治，2010），視覚認知機能に難しさのある肢体不自由児の算数・数学科の指導—視覚特別支援学校の指導を取り入れて—（岡本義治，2013），視覚認知機能に難しさのある肢体不自由児の算数・数学科の指導—視覚特別支援学校から整理した指導方針の検証Ⅰ—（岡本義治，2014）がある。このようなことから，算数・数学科での実態把握の方法，指導方法の工夫，視覚認知機能の難しさに応じた手だてなど，それぞれの障害特性に応じた指導事例は検討されてきている。しかし，実践から障害特性の3つの分類に応じて手だてを整理することは課題となっている。そこで本研究は，これらの先行研究を基に，肢体不自由児に対する算数科の指導方法・指導内容について，3つの障害特性から授業を考察し，指導内容の工夫や手だて・配慮事項を実践からまとめることが目的である。

2. 研究仮説

肢体不自由児に対する算数科の指導方法・指導内容について，3つの障害特性から授業実践を考察し，指導内容の工夫や手だて・配慮事項をまとめることで，より児童の学びに即した手だてを提示することができる。

（文責：岡本 義治）

II. 指導事例

第5学年「直方体や立方体の体積」

岡本 義治

1. はじめに

肢体不自由のある児童生徒の算数における学習の難しさは、姿勢・動作の不自由、認知機能の難しさ、体験・経験の少なさの3つの障害特性が関係している。

桐が丘特別支援学校(2013)は、算数における学習上の困難に対して、手だて・配慮の例を領域ごとに挙げている。「量と測定」領域の困難の特徴としては、長さや広さなどの量感のとらえにくさ、全体と部分の関係のとらえにくさ、形の恒常性の困難、量の見当のつけにくさ、上肢・手指の使いにくさ、量を操作する経験の少なさがある。これらの困難に対して、①ポジショニングの工夫、②情報の整理、③他感覚の活用、④順序化、⑤経験操作の環境と手順の精選の5つをポイントとして授業を行うこととしている。しかし、これら手だて、配慮が3つの障害特性の中でどう関連しているのかを整理することが課題となっている。

そこで本実践では、小学校に準ずる教育課程で学んでいる肢体不自由児を対象に、小学校5年生「量と測定」領域の「直方体や立方体の体積」についての授業を行う。その中で、「量と測定」領域での指導方法の工夫や手だて・配慮を踏まえた授業を試み、これらを障害特性の3分類の視点で整理し、考察することを目的とする。

2. 方法

(1) 対象としたクラスと対象児

肢体不自由特別支援学校小学部5年生の1学級を対象とした。対象となる学級には4名(対象児A, B, C, D)が在籍し、その児童らの疾患は3名が脳性まひであった。対象学級は、小学校に準ずる教育課程で学習を行っている。その中でも、障害特性から学習に課題のみられる男児Aを対象児とした。

本学級は、学習に対する意欲が高く、黒板に書かれた発問に積極的に手をあげて答えたり、黒板に書かれた式

表1 対象児Aの個別の指導計画における指導方針

基礎課題	・情報を取り入れて、説明する力を伸ばす ・リラックスして呼吸を使い、上手に発声する力を伸ばす
中心課題	・自分なりに情報を取り入れる方法を身につけ、その場に応じて使うことができる ・相手に伝わりやすい話し方を身につける
学習環境	・情報量を整理したり、個別に説明をさせたりして、考える機会を作る ・授業や行事の発表場で、うまく伝えられた話し方を、具体的に評価する

をノートに意欲的に写したりすることができる児童が多い。しかし、学習内容の理解には個人差が見られていた。本実践においては、個別的な手だて、指導の工夫を講じながら一斉指導を行い評価することとした。

表1に、対象児Aの個別の指導計画における指導方針を示した。対象児Aは、一つ一つの知識を順番に覚えることは得意であるが、必要な情報を整理して捉えたり、理解した情報を関連づけたりすることが難しい。また、日常生活に関わる言葉は話することができるが、軽度な運動性構音障害が見られる。これらのため、本人のわかる形で情報を提供し、個別に説明させる機会、考える時間を十分に設定する、説明の行い方を個別に評価することを学習環境として設定した。

対象児Aの障害特性による算数の実態からの見られる困難を、表2のように整理した。算数では、計算を解いたり、単純に知識を覚えたりすることには意欲的に取り組んでいる。しかし、問題が複雑であったり、情報が多かたりすると、理解するまで時間がかかった。また、試行錯誤して取り組む課題は難しさが見られ、作業をやめてしまうことが見られた。日常生活から量感を捉えて考えたり、文章題をイメージしたりすることは難しく、授業の公式を覚えることだけに集中することがあった。

表2 対象児Aの算数科の授業時に見られた障害特性による難しさ

姿勢・動作の不自由	<ul style="list-style-type: none"> ・問題に取り組むまでに時間がかかる ・定規や分度器の使用が難しい。また、時間がかかる ・斜めの線を描写することに苦手意識があり、特に図形を描写することが難しい ・ものごとの情報が多かたり、ノートに取る情報が多かたりすると作業をやめてしまう
認知機能の難しさ	<ul style="list-style-type: none"> ・図形や形の特徴(位置)を抽出が難しい ・形を視覚から捉えることが難しい。特に形の恒常性が捉えづらく、長方形と正方形を間違える ・図形や形をみる時に、目的に応じてみる場所を変えたり、見る場所を追視したりすることに時間がかかる ・形や物が移動すると、混乱する様子がある ・図形に苦手意識がある
体験・経験の少なさ	<ul style="list-style-type: none"> ・試行錯誤をすることが難しく、消極的な行動になる ・長さなどの量感を捉えることが難しい ・教科書の文章題や量をイメージすることが難しい ・用語・記号の名称はわかるが、それを正しい場所で用いられない

そのため、課題を整理して提示したり、個別に説明をさせたり、操作活動を通して考える時間を十分に取ったりしながら学習を進めていくことが求められた。

このような実態から、対象児Aの学習内容は、当該学年の目標および内容を、基礎・基本を押さえながら指導内容をしっかりと積みあげていく方向で進めた。

(2) 対象とした単元

対象とした授業は、小学部5年生、「量と測定」領域の単元「直方体や立方体の体積」である。算数科学習指導要領（文科省，2008）では、以下のように位置づけられている。

第5学年 B (2) 体積の単位と測定

体積について単位と測定の意味を理解し、体積を計算によって求めることができるようにする。

ア 体積の単位（立方センチメートル（ cm^3 ）、立方メートル（ m^3 ）について知ること

イ 立方体及び直方体の求め方を考えること

本単元は、これまでの「量と測定」領域の学習同様、単位とする大きさを選び、それを基にして立体の体積や測定の意味を理解し、体積についての量感を豊かにすることをねらいとしている。

「量と測定」領域の第2学年「水のかさのたんい」では、液量をリットルやデシリットル、ミリリットルなどの単位の大きさを基にして計ることを通してかさの概念を学習してきた。また、第4学年「面積のはかり方と表し方」では、面積の概念や求め方を学習してきた。図形領域では、直方体や立方体を第4学年で学習してきた。本単元は、これらの既習内容を基にして体積の単位の 1cm^3 の立方体を用いたり、単位体積が何個あるかを計算で求める方法を考えたりする過程を重視する。

桐が丘特別支援学校（2013）の算数数学では、学習に遅れのある児童に対して、算数・数学の「基本」を押さえた指導に取り組んでいる。「量と測定」領域の基本は、「いくつ分かで数値化する」であり、これは単位の大きさを決めてそのいくつ分として数値化して比較する考え方である。本単元においても「いくつ分かで数値化する」を基本として考え、立方体の体積も、面積などと同じように単位の大きさを数値化して考えることを基本の軸として授業を展開する。その時、4学年の面積の指導では cm^2 や m^2 から求めたことから、体積の単位としては空間を隙間なく埋め尽くす立方体 1cm^3 や 1m^3 の使用が都合良いことを理解できるようにする。

また、身の回りにある立体物や直方体の体積を実際に求める活動や、実際に 1m^3 の大きさの立方体を観察する活動などにより、体積の大きさについての量感覚が育つように配慮する。例えば、 18cm^3 とした時、 1cm^3 の立方体が18個詰まっているということ意識できたり、体積の立方体をきちんと敷き詰めた1段分の個数（縦×横）と、

その何段の個数（高さ）で表すことができることを意識できたり、「だいたい○◆ぐらいの大きさ」と見当が着けられたりができるようにする。

そのためには、作業的・体験的な算数的活動を通した実感を伴った指導が求められる。

(3) 手続き

①期間

平成25年4月29日～5月20日（計12回）

②単元目標

体積の単位や測定の意味を「いくつ分で数値化する」の考えをもとにして理解し、体積を計算で求めることができるようにするとともに、体積についての量感を豊かにする。学習の指導計画は、表3に示した。

表3 単元「直方体や立方体の体積」の指導計画

時間	指導内容	主なねらい
1	体積の意味理解	既習の学習を基に、2つの
2	立方センチメートル（ cm^3 ）の意味	パンの大きさを比べる方法を考える
3	体積を計算で求める	具体物を使って直方体や立方体の体積の求め方や
4	体積の公式の理解	公式を考える
5	複合図形の理解と求め方	粘土を使って直方体が組み合わさった複合図形の体積を工夫して求める
6	いろいろな体積の単位とかさ	立方メートル（ m^3 ）の意味容積を理解する
7	高さや体積の関係の理解（比例）	高さや体積の関係を理解する
8	いろいろな体積の求め方	生活にある体積を求める

3. 3つの障害特性に応じた指導内容の工夫と手だて

(1) 姿勢動作の不自由

①具体物は、扱いやすい大きさにする

対象児Aは、姿勢・動作の不自由から上肢操作が難しいことが想定された。本単元では作業的・体験的な算数的活動を行うが、立方体 1cm^3 などの細かい教材を取り扱うだけでは、苦手意識を持つことが考えられた。

そこで、取り扱う具体物は、握りやすい大きさのものを用意した。例えば指導時間1、2、3では食パン（1辺が 16cm ほど）を具体物として用いて、取り扱いやすい具体物とした。

ただし、最終的には 1cm^3 のように細かい立方体を扱うことを計画していた。そこで、最初は1辺が 4cm の立方体を用いて操作活動をさせ、立方体が隙間なく埋め尽

くすイメージを持たせることにした(写真1)。このことにより、1cmの立方体を全ての単元に使わなくても、直方体や立方体の体積のイメージを持たせることができた。

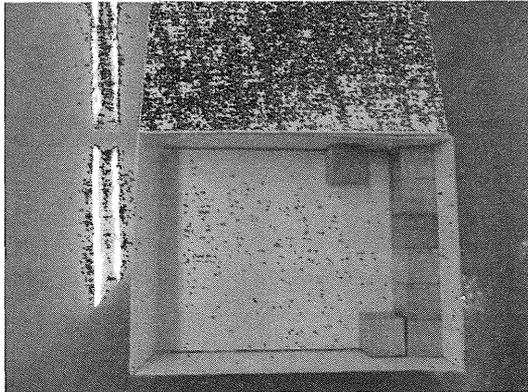


写真1 1辺が4cmの立方体で箱の体積を測る

②具体物の操作はチームも活用する

対象児Aは、両手を使った上肢操作が難しいことから、隙間なく埋め尽くすことに時間がかかることが見られた。特に、1cmの立方体のように小さいものを行うのは難しいと思われた。

そこで、操作活動の時間を4つに分けた。それは、1人で取り組む時間、2人で取り組む時間、全員で取り組む時間、教員が行って見せる時間とした。これらは、指導内容からどの時間で行うかを設定した。例えば、1辺が4cmの立方体を箱の大きさに詰めるときは、扱いやすい大きさのため1で行わせた。それに対して、1cmの立方体を箱に詰める時は、2人のチームで行わせ、協力して取り組めるようにした(写真2)。理解を確かめる場合は教員が行って見せる時間とした。このように、活動の目的に応じて操作人数を組み替えることにした。

配慮した点は、時間がかかるからと言って安易にチームにするのではなく、算数的活動で思考するときには、個別の指導計画にあるように時間がかかっても具体物を操作しながら考える機会を設定した。

③具体物に触る時の工夫

対象児Aを含め本学級は、算数的活動に時間がかかるため、できる算数的活動は限られていた。また、算数的活動は、ただ「具体物を使って楽しかった」、「教室の外に出て楽しかった」とならないように配慮した。

そこで、立方体、直方体での算数的活動は、基準となる教材を用いるようにした(写真3)。そのため基準となる教材に触ったり、扱ったりする場合は時間をかけて体験させた。

教材に触るときは、自分の身体の基準を作るポジショニングが大切になった。肢体不自由児は、身体感覚の不自由さが指摘されている(田丸秋穂・城戸宏則・雷坂浩



写真2 2人で協力して操作活動を行う時間

之, 2008)。そこで、授業の開始には、必ず「姿勢はまっすぐですか?」と姿勢を確認することとした。自分の身体を意識させることで、物を触ったり動かしたりした操作活動を意識することにつながった。

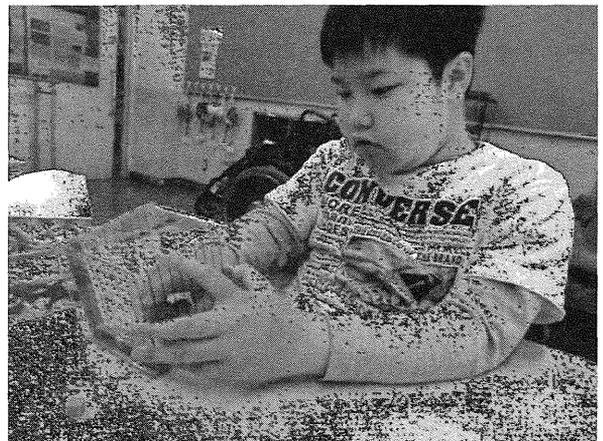


写真3 基準のイメージとなる教材を扱う

(2) 認知機能の難しさ

①視覚だけでなく、他感覚をたくさん使う

対象児Aは、視覚認知機能に難しさがあることから、形を視覚から捉えることに難しさがみられていた。特に、教科書に書いてある見取り図から、立体物をイメージすることは難しく、苦手意識をもっていた。

そこで、視覚だけでなく、触覚や聴覚を使うことで、視覚情報を補うようにした。例えば、2つの大きさを比べるときは、2つの箱の大きさを十分に触らせた後で、比較を行わせた(写真4)。また、触覚で体験したことを、言葉で表現するように促し意識づけることに努めた。

②分かりやすく、情報を整理する

対象児Aは、視覚認知機能に難しさがあることから、見て捉えることに難しさを抱いていた。例えば、具体物を渡すと、どこを見てよいか、今どこの場所を示されているのかが分からなくなり混乱することが見られた。

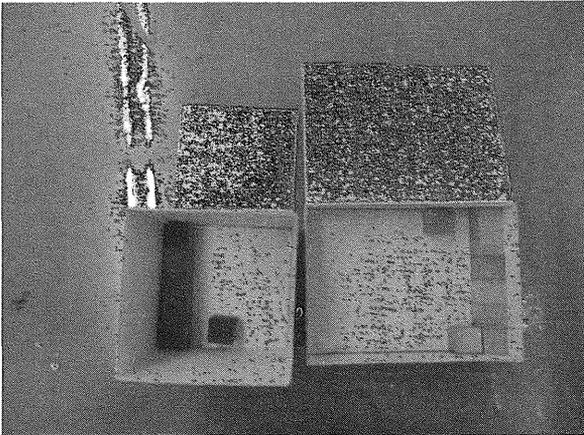


写真4 2つの大きさの箱を十分触らせ、比べる

そこで、具体物に色を塗っておき、「今は赤色の辺を見てごらん」のように分かりやすく整理して提示した。また、対象児Aが説明するときには、「端っこ」などの言葉ではなく「右の角」のように、できるだけ具体的な言葉で説明させ、場所を意識できるようにした。

③基準を作り、その基準との対比、基準の数値化で量感を捉る

対象児Aは、「だいたい〇cm」などの量感を伴った見当を着けることが難しかった。そこで、立方体、直方体の具体物を、十分に触ったり、見たりしながら基準が作れるようにした。そして、その基準を基に、大きさを予想させたり、対比を行なわせたりして量感を育ませた。

また、量の大きさは可視化させることで理解させた。例えば、立方体 75cm^3 の大きさであれば、中に入れてある 1cm^3 のブロックを全て出し、その量の多さから体積を感じられるようにした。

(3) 体験・経験の少なさ

①具体物を触ることで、イメージを作る

対象児Aは、日常生活でジュースを分けたり、重いものを持ったりすることが少ない。そのため、具体物で量を操作したり、考えたりする機会が課題であった。

そこで、具体物を実際に触るなかで、体積を実感させた。例えば、食パンを用いて、1段分の個数（縦×横）と、その何段の個数（高さ）で体積を表すことを行った。そして、1枚の面積とその何枚（何段）で、体積が表せることを考えさせた（写真5）。

また、体積の大小を比べさせたときは、砂や水、ブロックなどで計るアイデアを自由に出させた。具体物を操作し、イメージを持ち考える機会を意図的に設定させ、日常生活に根ざしたアイデアで考えさせるようにした。

②イメージを表現できるようにする

対象児Aは量感が難しく、絵からイメージを膨らませることに困難を持っていた。例えば、教科書には 1m^3 の

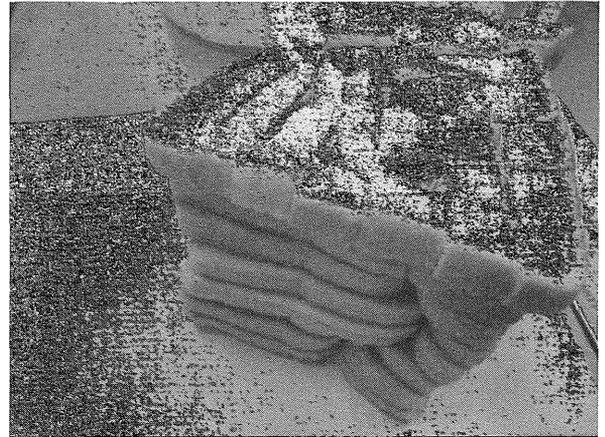


写真5 食パンで体積のイメージを表した具体物

絵が載っているが、その大きさを感じることは難しかった。

そこで、 1m の長さのパイプをつなぎ合わせて、 1m^3 の大きさを作り、その中に入ることを行った（写真6）。また、 1m^3 の中に友だちと一緒に入ることで、その大きさを感じさせた。このように、実際に観察したり、体験したりする機会を持つことで、イメージを確実につかむことに取り組んだ。

しかし、写真や教科書の絵からだけでもその内容をイメージすることは課題であった。そこで、体験したイメージを積極的に表現させたり、実際の立方体と紙に書かれた立方体を比較させたりすることで理解を促した。

指導時間12では、学校にある直方体や立方体を、実際に測り計算することで体積を感じさせた。日常生活に使っているものを実際に測ることで、体積についての量感を豊かにしていることが見られた。

写真6 1m の長さのパイプを合わせて、 1m^3 の大きさを作り、その中に入り大きさを確認した様子

③複合図形の理解は、実際に感じさせることから

複合図形は、これまでの課題でもあった。対象児Aは、図形の合成分解が難しいことから、複合図形には苦手意識をもっていた。

そこで、簡単な複合図形の1つを粘土で造り、それを分解させた。このような複合図形の問題は現在でも難しいが、複合図形の意図は理解できたようであった。テストなどの問題では、今まで見られたような無回答ではなく、時間をかけて取り組む様子が見られた。

4. 授業実践の考察

本実践では、小学校5年生の肢体不自由を対象とした算数「直方体や立方体の体積」で実践した指導方法の工夫や手だてを、障害特性の3分類の視点から整理することを試みた。

まず、姿勢動作の不自由については、対象児Aの姿勢は座位保持椅子に座ることで安定しているが、細かいものを扱う上肢操作が難しいことが考えられた。特に、立方体1cmの細かい教材は、苦手意識を持っていた。そこで、扱いやすい大きさの教材を活用することで算数的活動を行いやすくする手だてを講じた。結果的に立方体1cmは取り扱うことになるのだが、箱の中に隙間なく埋るイメージを扱いやすい教材で持てたことから、体積をイメージすることができた。また、立方体1cmで行う体積の算数的活動は、2人組のチームで行いスムーズに理解できた。この操作活動をチームで行うことは、学級のお互いの難しさを補うだけでなく、それぞれが説明しあったり、考えを深め合ったりすることができた。取り扱う教材では、基準になるような具体物を用意したことで、立方体や直方体のイメージ作りにつながったと考えられた。これらのことから、肢体不自由児の動作の不自由に対して教材や操作物を整理することは、算数的活動を充実させることになることから、対象児Aの課題でもある思考力をつけることにつながったと推察される。

これら算数的活動による情報の取り入れ方とその考え方は、自立活動の中心課題とつながる。このように、姿勢動作の不自由から考えられる課題を自立活動の中心課題と関連させた活動は、個別の指導計画に応じた有効な指導方法であると考えられた。

次に、認知機能の難しさについては、視覚だけでなく、触覚や聴覚を使うことで、視覚情報を補うようにしたことや、情報を整理し課題を伝わりやすくすることが有効であったと考えられた。対象児Aの実態から、視覚から対象物を捉えることや、量感を豊かに持ちながら対象を捉えることに困難があり、そのため立体物をイメージすることが難しかった。そこで、他感覚を用いて対象をイメージしたり、情報を整理したりする指導の工夫を心がけた。このようなことを通して、対象児Aは、視覚からでも課題を理解し、立方体や直方体のイメージを持てたことが、目標を達成させたのではないかと考えられた。

最後に、体験・経験の少なさについては、対象児Aは、具体物で量を操作したり、考えたりする機会が少ないことが考えられた。これは、以前から学習を難しくする要

因と考えられ、体験・経験の意図的な授業への取り入れ方については課題が残っていた。そこで、本実践では、1つ目は具体物を使って自ら考えること、2つ目は実際に体験・経験することでイメージを持たせることを行った。1つ目は、食パンや砂や水、ブロックなど、触ったことのある身近なもので考えることに取り組んだ。体験や経験は、「具体物を使って楽しかった」とならないように、具体物を使って考えさせたり、比較させたりして、自ら確かめる必要性のある活動を行った。2つ目は、1mの長さのパイプをつなぎ合わせて、1m³の大きさ体験した。このように、実感を持って理解するためには、身体を使った体験を意図的に授業に盛り込むことが必要だと考えられた。また、この実感的理解が、体積についての量感を豊かにすることにつながったと考えられた。

このように障害特性の3つの分類の視点から指導法の工夫や手だてを取り入れることは、肢体不自由児が「量と測定」領域での、量感のとらえにくさ、全体と部分の関係のとらえにくさ、量の見当のつけにくさを持ちながらも、算数的活動を通して豊かな量感を獲得していくために必要な方法だと考えられた。

(文責：岡本 義治)

Ⅲ. 指導事例

第1学年「かたちづくり」

古山 貴仁

1. はじめに

既に述べているように、肢体不自由のある児童生徒の算数における学習のつまずきは、姿勢・動作の不自由、認知機能の難しさ、体験・経験の少なさの3つの障害特性が関係している。そして、こういった障害特性は単独で存在するのではなく、複雑に関連して、つまずきの要因となっている。

桐が丘特別支援学校（2013）は算数における学習上の困難に対して、行うべき手だて・配慮の例を領域ごとに挙げている。「図形」領域の困難さの特徴として、量感のとらえにくさ、作図の困難、位置関係のとらえにくさ、図形概念のイメージのもちにくさ、論理的な思考に基づく事象の整理の困難さ等がある。これらの困難さに対して、①ポジショニングの工夫、②情報の整理、③他感覚の活用、④順序化、⑤経験操作の環境と手順の精選の5つをポイントとして授業を行うこととしている。しかし、これらの手だて・配慮が3つの障害特性の中でどう関連しているのか、整理することが課題となっている。

そこで本実践では、小学校に準ずる教育課程で学んでいる肢体不自由児を対象に、小学校1年生「図形」領域の「かたちづくり」の授業を行う。その中で、図形領域で行うべき指導方法や手だて・配慮をふまえた授業を試み、実践の中でこれらを3つの障害特性に基づいて整理し、考察することを目的とした。

2. 方法

(1) 対象としたクラスと対象児

肢体不自由特別支援学校小学部1年生の1学級を対象とした。対象となる学級は、男子3名、女子1名、計4名の学習集団である。一般的に学習に対する意欲は高く、授業では積極的に発問に答えたり、課題に意欲的に取り組んだりすることができる児童が多い。しかし、学習内容の理解には個人差が非常に大きく、全員が同じ進捗で学習をすすめていくことは難しい。本実践においては、個別の手だてを講じながら学習をすすめている男子1名を対象児Aと設定した。表1に、対象児Aの個別の指導計画における指導方針を示した。対象児Aは、注意が長続きせず、気が散りやすい傾向があるため、自分で見通しを持って学習に取り組むことに難しさがある。また、情報処理にも難しさがみられる。同じ質問をよくする、注視している範囲が狭いといった様子が普通の授業から見とれる。

算数の実態としては、単純に数を数えたり、計算を解いたりするなど、課題が理解しやすいものについては意欲的に取り組むことができる。しかし、課題の教示が少し複雑になると、課題の理解に難しさがみられる。また、

具体物や半具体物の操作には取り組んでいるが、見通しを持って取り組めていない時には、ただ操作しているだけになり、操作したことを学習目標に結びつけることが難しい。そのため、課題を細分化し、見通しを持たせて学習をしていくことが必要である。

表1 対象児Aの個別の指導計画における指導方針

基礎課題	<ul style="list-style-type: none"> ・1時間の学習の流れを理解し、最後まで取り組む。 ・身体をゆったりと休め、ボディイメージを高める。
中心課題	<ul style="list-style-type: none"> ・活動の手順を確かめながら、最後まで取り組む経験を積み重ね、自分で見通しを持って活動に取り組むことができるようになる。
学習環境	<ul style="list-style-type: none"> ・少ない情報量で、個別的な指示や手順の提示をし、できた時はその場で評価する。 ・本人の気持ちの切り替え方に合わせて、かわり方を変えたり、状況を変えて接したりする。 ・褥瘡に気をつける。 ・滑り止めや書見台を使用し、姿勢や見え方に配慮する。

このような実態から、対象児Aの学習内容は、当該学年の目標および内容の基礎を、課題を細分化しながらゆっくり積み上げていく方向性で進めている。

(2) 対象とした単元

対象とした授業は、小学部1年生、図形領域の単元「かたちづくり」である。小学校算数科学学習指導要領（文部科学省、2008）では、以下のように位置づけられている。

第1学年 C 図形

(1) 身の回りにあるものの形についての観察や構成などの活動を通して、図形についての理解の基礎となる経験を豊かにする。

ア ものの形を認めたり、形の特徴をとらえたりすること。

本単元は、身の回りにあるものの形について取り上げ、観察したり構成したりするなどの活動を通して、平面図形についての基礎となる経験を豊かにすることをねらいとしている。同じく小学部1年生で学習する「かたちあそび」の単元では、児童の身の回りにある具体物について、観察やそれらを用いた形作り、仲間分けなどの活動を通して、立体図形の特徴に目を向けさせてきた。さら

に、立体図形を構成する面にも着目し、平面図形の特徴にも気づかせるようにしてきた。これらの既習内容を基にして、色板や数え棒を用いたり、格子点を直線で結んで作図したりして基本図形を構成し、その基礎的な理解を深めていく単元である。桐が丘特別支援学校（2013）の算数数学科は、図形領域における「基本」として「構成要素に着目する見方」を挙げている。本単元では図形の定義や性質について学習するわけではないが、「4まいのいろいろたで、ましかくをつくる」「3本のほうで、さんかくのおにぎりをつくる」など、いろいろな形を作る活動を通して平面図形に親しむことで、頂点、辺、面などの平面図形を構成する要素を理解することへの素地を養うことを目的とした。

（3）手続き

①期間

平成25年3月11日～3月14日（計4回）

②単元目標

身の回りにあるものの形を観察したり構成したりするなどの活動を通して、平面図形についての理解の基礎となる経験や感覚を豊かにすることを目標とした。学習の指導計画は、表2に示した。

表2 本単元の指導計画

時	指導内容	主なねらい
1	正方形を4つの三角形に切り取り、それらを使っていろいろな図形を作る。	身の回りにあるものの形の特徴をとらえ、色板でいろいろな図形を作る。
2	4枚の色板で基本図形を構成する。	
3	色板で作った形を基に、棒を並べていろいろな形を作る。	いろいろな図形を作る活動を通して、形を線でとらえることができる。
4	格子点を直線で結んで、いろいろな形をかく。	

3. 3つの障害特性に応じた指導内容の工夫と手だて

（1）姿勢動作の不自由

①環境設定

対象児Aは、学習時に座位保持椅子とカットアウトテーブルを使用し、学習に向かいやすい姿勢づくりを行っている。そのため、姿勢保持や上肢操作等にはほぼ支障なく、学習活動を行うことができている。しかし、その一方で注目すべきところに注意が向けられず、その結果活動の見通しを持って取り組みなくなるということがあった。そこで、学習時に書見台を活用することとした。田丸ら（2008）は、脳性まひ児に書見台を活用することで、用いない場合よりも読むことができる文字数が増え、

行飛ばしや文字飛ばしが減ることを報告している。これは視線の移動が小さくなることや、追視する方向が明確になることが要因にあると考えられている。今回の実践においても、書見台を活用することで、視線の移動を少なくするようにし、教科書やプリントなどの見るべき場所に視線を向けやすいように工夫した。

②教材教具の工夫

対象児Aは、具体物や半具体物などを操作することに支障はないが、本実践の中で行う色板を並べる活動の中では、並べた色板がずれてしまうことが予想される。そのため、1人1人に小さなホワイトボードを持たせ、その上で磁石付きの色板を並べるようにした。このようにすることで、色板がずれずに並べたい場所に並べることができるように工夫した。

また、棒を並べて形を作る活動の中では、通常は算数セットの数え棒を並べ、様々な形を作る活動を行うが、これも色板と同様に、数え棒がずれてしまうことが予想される。そこで、数え棒の代わりに、内田洋行社の図形構成学習セットを使用した（写真1）。この図形構成学習セットは、棒の両端に接続部分が付いており、容易に棒同士を繋げることができる教材である。これを活用することで、棒を繋げて図形を作ることができるようにした。

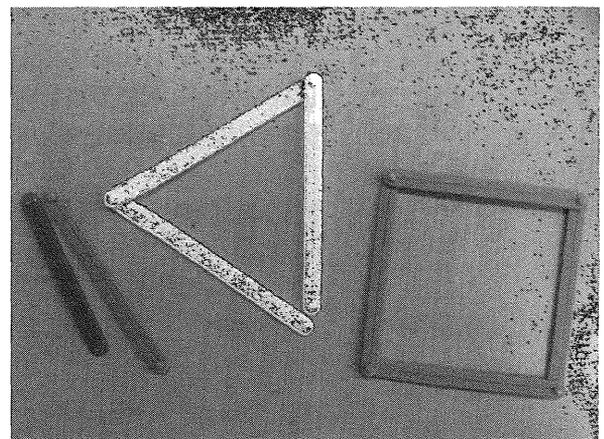


写真1 使用した教材（図形構成学習セット）

③操作したことを共有するためのICT活用

肢体不自由のある児童生徒の教科学習の場面においては、通常学級の授業のように前に出てきて自分の意見を発言するということが難しい。そのため、プリントやノートに書いたものや、具体物を操作した結果を自分で説明したりする機会が非常に少ない。そこで、タブレット端末のカメラ機能とテレビモニターを使って、学級全体で具体物を操作した結果を共有できるように工夫した。このようにすることで、手で具体物などを操作しながら、思考した過程を順序立てて説明する機会を設けることができた。

(2) 認知機能の難しさ

①課題を明確に設定する

対象児Aは、自分で学習の見通しを持つことが難しく、注意が逸れやすいという実態がある。そこで、行う課題を細分化し、今何をすればよいのかを明確にすることで、学習の見通しを持つことができるように工夫した。具体的には、課題や作業を行う時には、少ない情報量で個別的に教示を行うようにしたり、具体物操作の時には、自由に図形を作らせるのではなく、最初は完成形の図形を示し、どの図形を作ればよいのかを明確にしたりした。

②教材教具の工夫

姿勢動作の不自由でも述べたように、対象児Aは具体物や半具体物などを操作することに支障はないが、課題の理解や注意の持続に難しさがある。そのため、色板や棒などを使って指定されたシルエットの形を作る、いわゆるタングラムのような課題では、どこに色板を並べたらよいかわからず、注意が逸れて遊んでしまったりすることが予想される。そこで、対象児Aには段階を細かくしたワークシートを用意することとした。ここでは、4枚の色板を使って形を作るという課題を行った。まずは、作成する形の周囲の枠だけが提示されており、その中に4枚の色板を並べて、形を完成させるワークシートを提示した。対象児Aは、試行錯誤をしながら枠の中に色板を入れようとするが、課題が難しいことがわかると諦めてしまった。

そこで、色板を並べる場所が4か所とも明確になっているものを作成し、そこに色板を置くことで形が完成するようにした(写真2)。その結果、色板を並べる場所

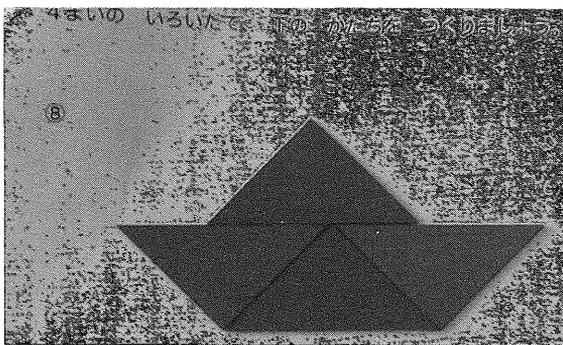


写真2 4枚の色板を使って、教示の形を作った結果

がわかり、課題を達成させることができた。この単元の学習内容は、最初に提示したワークシートのように、シルエットのような状態でも色板が何枚敷き詰められるかという段階まで理解が求められるが、課題を細かくすることで、対象児Aは課題を理解して意欲的に取り組むことができ、どこまで課題が達成できているのか、指導者側も把握しながら進めることができた。

(3) 体験・経験の少なさ

①意図的に体験活動を入れる

この時期の児童は、就学以前から積み木や箱などを積んだり、並べたり、比べたりする活動や、折り紙を折って何かを作ったりする活動を遊びや日常生活の中で経験する機会があり、身の回りにあるものの形について、ある程度の知識を持っていると考えられる。しかし、上肢操作に困難のある児童においては、このような経験が少ないため、自分の手で触れたり、具体物を操作したりするなどの体験的な活動を計画的に確保することが求められる。対象児Aは上肢操作には支障はないが、普通学級の児童に比べるとこのような経験は非常に少ないことが予想される。また、1年生の他の児童の中にはこのような経験が殆どない子もおり、体験活動を意図的に入れていくことはとても重要であると考えられた。そこで、本実践の導入の段階で、折り紙を対角線に合わせて切り取り、そこから4枚の三角形ができるという活動を行った(写真3)。この活動を自分で行うことで、正方形の折り紙の中に4つの三角形が入っていることを実感し、この後に使用した色板とも関連づけて考えられるよう工夫した。

②イメージを表現する機会を設ける

前項でも述べたように、この時期の児童は、様々な体

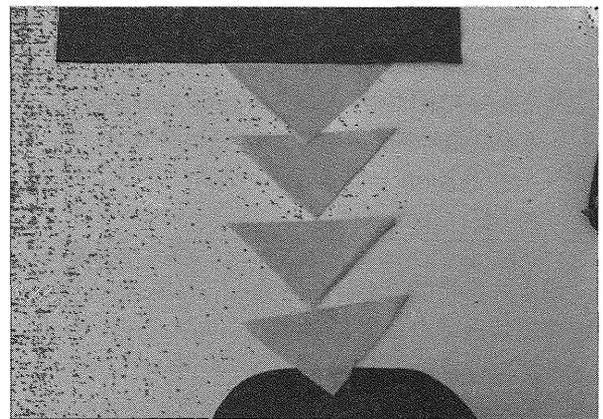


写真3 折り紙を4つの三角形に切り分けた様子

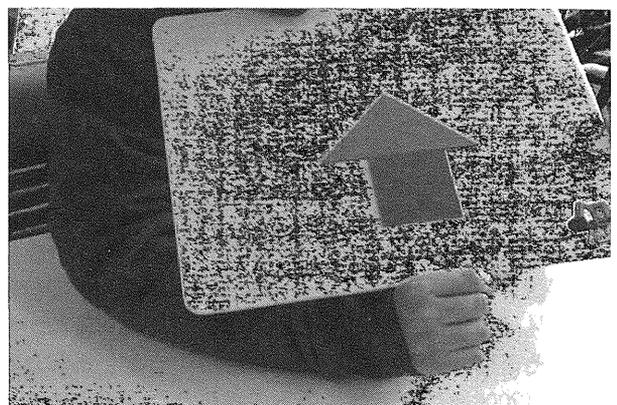


写真4 4枚の色板を使った表現の様子①

験活動を就学以前に行っており、身の回りのものの形や、それらを使って構成された形についての豊かなイメージを持っていると考えられる。しかし、肢体不自由児においては、このような経験が少ないため、イメージを持つことに難しさがみられることが多い。そこで、前項で切り取った四角形や、色板を使って豊かに表現をする時間を設けた（写真3、写真4、写真5）。

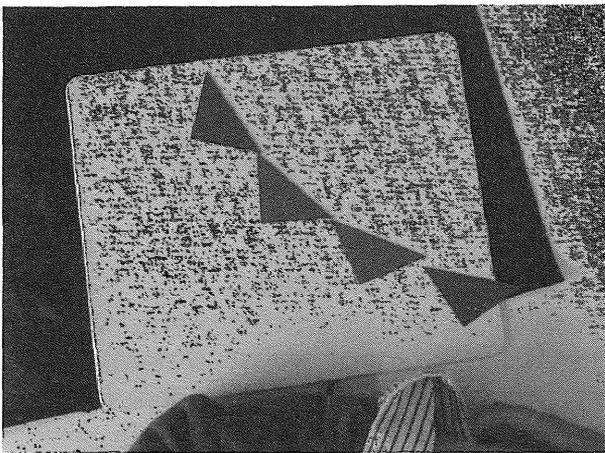


写真5 4枚の色板を使った表現の様子②

このような時間を設けることで、たとえば写真3では切りとった三角形を並べて矢印に見立ててみたり、写真4では家を表現したり、写真5では旗が並ぶ様子を表現したりするなど、様々な物や様子などを4枚の色板で表現することができた。

4. 授業実践の考察

本実践では、肢体不自由児を対象とした算数の授業の中で実施した指導方法や手だてを、障害特性の3分類の視点で整理することを試みた。

まず、姿勢動作の不自由については、今回対象とした対象児Aは、姿勢の保持や上肢操作には支障はないが、プリントなどに注意を向けることが難しかった。そこで、書見台を活用することで、視線を向けることへの負担が少なくするよう心がけた。結果的には注意の持続にはそれほど変化は見られなかったが、指導者が注目して欲しいところに視線を向けることができた。教材教具の工夫は、対象児Aも混乱することなく、色板や棒を使って形を作ることができた。このことから、算数の学習目標を達成させるために必要な環境を整えることが重要であると推察される。また、前に出てきて自分の意見を発表することが難しい部分を、ICT機器を使って補い、学級全体で共有しながら学習を進めることができた。このような試みも、姿勢動作の不自由を取り除く有効な手段になりうると考えられる。

次に、認知機能の難しさについては、本実践の中においては情報量を少なくすることや、課題を細分化したこ

とが有効であったと考えられる。対象児Aの実態から、情報量が多くなると注意が続かないことや、見通しを持って取り組むことができないことが予想されたため、スモールステップで課題を行うことや、少ない情報量で個別の教示を行うことを心がけた。このようにすることで、対象児Aは見通しを持って課題に取り組み、達成することができたのではないかと考えられる。

最後に、体験・経験の少なさについては、小学校算数科学習指導要領（文部科学省、2008）を見ると、この図形領域の単元を行う上で必要な身の回りのものの形についての知識は、就学以前までに体験した遊びなどを通して身につけていることを前提にして考えられている。肢体不自由児はこのような経験の少なさから、算数の学習目標を達成させることが難しくなることが想定される。そのため、算数の学習を進める上で必要な体験を意図的に盛り込むことが重要であることが推察される。本実践の中では、折り紙で何かを作ったことがある児童なら生活経験の中で理解していると思われる、正方形の折り紙は4つの三角形で構成されていることを、実際に折り紙を対角線で折り、切り取ることで実感させることができた。また、形を並べて何かの形に見立てる活動を行ったことで、身の回りにあるものを形として置き換え、抽象化して見る経験ができたのではないかと考えられる。このような活動を多く取り入れることで、肢体不自由児が図形に対する豊かなイメージを持って、この先の算数の学習を進めていくためには必要ではないかと考える。

（文責：古山 貴仁）

IV. まとめと課題

1. 学習指導要領の配慮事項との関連

本研究では、肢体不自由児に対する算数科の指導方法や手だてを障害特性の3分類の視点で整理することを、2つの実践事例の中で試みた。その結果、これらの実践の中で整理された内容と、肢体不自由である児童に対する配慮事項（文部科学省、2008）との関連を見て取ることができた。

（1）体験的な活動を通して表現する意欲を高めるとともに、児童の言語発達の程度や身体の動きの状態に応じて、考えたことや感じたことを表現する力の育成に努めること。

肢体不自由児は、遊びや日常生活の中で身につけていると考えられる学習の基礎となるような内容が、経験の少なさから十分身につけていない現状がある。そのため、本実践の中でも、体験・経験の少なさを補うために、意図的に体験的な学習内容を取り入れながら進めてきた。具体物を実際に触ることで、豊かなイメージを持つことを促したり、イメージしたことを表現したりする機会を設けることができた。また、イメージしたことを表現することは、身の回りのものを抽象化して見る力を養うこ

とも繋がるということが推察された。算数の学習の中では、イメージを言葉で表現するだけでなく、写真や教科書の絵など、より抽象的なものを使って考える過程が必要になってくる。今回の実践は、このような力をつけることにも繋がったのではないかと考えられる。

(2) 児童の身体の動きの状態や生活経験の程度等を考慮して、指導内容を適切に精選し、基礎的・基本的な事項に重点を置くなどして指導すること。

今回の2つの指導事例は、対象児の実態把握に基づき、指導目標・指導内容を設定し、3つの障害特性に対する手だて・配慮を講じながら進めている。上記の配慮事項を見ると、本実践と非常に共通しているところが見取れる。よって、これらの内容を適切におさえた上で指導を行うことができたといえる。

(3) 身体の動きやコミュニケーション等に関する内容の指導に当たっては、特に自立活動における指導との密接な関連を保ち、学習効果を一層高めるようにすること。

本実践は、対象児の個別の指導計画における指導方針から、算数の学習目標を達成させるための手だて・配慮を考え、指導を行っている。個別の指導計画の中で共有されている内容に基づき、姿勢・動作の不自由アプローチしてきたが、本実践で行ったことを、自立活動の時間における指導と関連させることは十分行うことができなかった。今後は、算数の指導の中で得られた知見を、自立活動の時間の指導の中にも還元し、さらに対象児の障害特性に合わせた指導を行っていくようにしていきたい。

(4) 児童の学習時の姿勢や認知の特性等に応じて、指導方法を工夫すること。

この配慮事項については、本実践の中でも多くの工夫を行っており、非常に共通している項目であると考えられる。本実践では、算数の授業の中で、指導内容の工夫や手だて・配慮を行っていることを、障害特性の3分類の視点で整理している。その結果、我々がやっている工夫がどの障害特性に配慮したものなのかを明確にすることができた。このように工夫を整理していくことで、児童の障害特性に応じた指導方法をさらに良いものにしていけるのではないかと考える。

(5) 児童の身体の動きや意思の表出の状態等に応じて、適切な補助用具や補助的手段を工夫するとともに、コンピュータなどの情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。

本実践の中では、操作が難しいものや、認知機能の特性により理解が難しいものに関しては、算数の学習目標を達成するために支障のない範囲で、操作するものを他のものに置き換えたり、課題を変更したりしながら指導

を進めてきた。このような工夫を行うことはできていたが、コンピュータなどの情報機器を活用する点については、十分に取り組むことができなかった。コンピュータを使った経験は、実際に触れて体験するものとは異なり、どうしても視覚情報と聴覚情報に偏ってしまい、手で触れるということを擬似的に行うことは難しい。そのため、算数の学習における体験・経験の少なさを補うためには、実際に触れることが重要であると考えられる。しかし、今回の実践の中では、たとえば姿勢・動作の不自由で起因する、自分の操作したことや考えたことを共有することが難しい場合に、カメラ機能を使って共有するという報告がされている。このように、体験を補うための手段としてではなく、考えたことを表現する手段としての活用は有効であることが示唆された。

2. まとめと課題

算数科の指導方法や手だてを、障害特性の3分類の視点で整理した。その結果、障害特性の3分類に配慮した指導を行うことは、学習指導要領の肢体不自由である児童に対する配慮事項に基づいて指導を行うことに繋がっていることがわかった。今後の課題としては、本研究の中で得られた知見を、自立活動の時間の指導と関連させ、個別の指導計画のPDCAサイクルを繰り返していくことで、再び算数の指導の中へと活用していくことが挙げられる。今後も児童の障害特性を捉え、指導をすすめていきたい。

(文責：岡本 義治・古山 貴仁)

参考文献

- 1) 石田周子 (2009). 図形をとらえることに難しさのある子どもに対する指導, 筑波大学附属桐が丘特別支援学校研究紀要 第45巻, 7-12
- 2) 川間健之介 (2006). 肢体不自由児の「数の指導」(2) 連載講座, 176, 42-45
- 3) 文部科学省 (2008). 小学校学習指導要領解説算数編, 東洋館出版社
- 4) 文部科学省 (2008). 特別支援学校学習指導要領解説 自立活動編, 東洋館出版社
- 5) 文部科学省 (2012). 特別支援教育資料 (平成23年度), 集計編
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_/icsFiles/afieldfile/2012/06/27/1322974_1_1.pdf
- 6) 村主光子・岩佐美奈子・安藤 隆男 (2007). 認知特性を踏まえた教科指導Ⅰ—算数科における文章題の指導実践—日本特殊教育学会第44回大会発表論文集
- 7) 村主光子 (2008). 数直線がとらえにくい肢体不自由児に対する数概念の指導実践事例, 筑波大学附属桐が丘特別支援学校究紀要 第44巻, 79-82
- 8) 村主光子 (2010). 見えにくさ, とらえにくさのあ

- る肢体不自由児に対する「長さくらべ」の指導事例,
筑波大学附属桐が丘特別支援学校研究紀要 第46巻,
56-62
- 9) 岡本義治 (2010). 手がかりを意識させ, 情報を整理した「わり算の筆算」の指導事例, 筑波大学附属桐が丘特別支援学校研究紀要 第46巻, 48-55
- 10) 岡本義治・佐藤孝二・田丸秋穂・宮崎善郎 (2013). 連携研究: 視覚認知機能に難しさのある肢体不自由児の算数・数学科の指導—視覚特別支援学校の指導法を取り入れて—, 7, 43-52
- 11) 岡本義治・佐藤孝二・田丸秋穂・宮崎善郎 (2014). 連携研究: 視覚認知機能に難しさのある肢体不自由児の算数・数学科の指導—視覚特別支援学校から整理した指導方針の検証 I—, 8, 30-39
- 12) 佐藤孝二 (2008). 算数科・数学科の指導のあり方・考え方について, 数や図表, 図形等の学習に難しさがある子どもに対する手だて, 筑波大学附属桐が丘特別支援学校研究紀要 第44巻, 12-14
- 13) 田丸秋穂・城戸宏則・雷坂浩之 (2008). 視覚障害用アセスメント・教材教具等の肢体不自由児童・生徒への適用に関する研究 (2) —見えにくさのある肢体不自由児に有効な指導法の検討—筑波大学特別支援教育研究, 3, 31-36
- 14) 筑波大学桐が丘特別支援学校 (2011). わかる授業のための手だて 子どもに「できた!」を実感させる指導の実際. ジアース教育新社.
- 15) 筑波大学附属桐が丘特別支援学校 (2013). 筑波大学附属桐が丘特別支援学校 研究紀要第48巻.