筑紫女学園大学リポジト

入門期の数の理解につまずく学習障害児の算数指導

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2014-05-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 牧野, 桂一, MAKINO, Keiichi メールアドレス: 所属:
URL	https://chikushi-u.repo.nii.ac.jp/records/304

入門期の数の理解につまずく学習障害児の算数指導

牧　野　桂　一

Mathematical Guidance for the Children with Learning Disabilities Facing Problem in Numerical Recognition at Concept Building Stage

Keiichi MAKINO

はじめに

平成元年に大分県教育センターにおいて教育相談の仕事に関わり始めて以来、筆者のかかわる学習障害に関する相談件数は年々増加しつづけ、近年は、さらに増加傾向が加速されている。このような課題に対応するため、平成３年の「学習障害の理解」に関する論文を発表して以来「学習障害児の指導と援助」等のテーマのもとに学習障害にかかわる研究をすすめてきた。

今日までの研究の歩みの中で、学習障害を取り巻く情勢は､「発達障害者支援法」に象徴されるように大幅に改善され、理解啓発は大きく進んできている。とりわけ学校教育においては、教育基本法の改正を初めとした法改正も進み、障害のある人たちの教育も特別支援教育という新しい概念を打ち立て、学習障害に対する支援体制はいっそう整えられてきている。

このような中で、学習障害に対する理解がなされていなかった当時の研究について、相談事例を改めて検討する必要性が生じてきた。そこで、近年の相談で特にニーズが高まってきた、学習のつまずきに対する具体的な対応に関わるものを取り上げて、再検討することにした。

今回は特に、学習指導の中でも、平成19年から平成21年の３年間に筆者がかかわった小学生の事例を中心に入門期の算数学習でつまずいている学習障害児に焦点をあて、その実態を整理し、数の理解の特徴を明らかにするとともに、具体的な支援方法と活動展開例を提示することにした。なお、ここでの研究手法は、筆者が大分県教育センターで10年間行ってきた学習障害児の相談研究を下敷きにしたものである。

Ⅰ　数の理解におけるつまずきの原因

１．入門期の数の理解におけるつまずきの実態

これまでの学習障害児の相談の事例から、入門期の数の理解におけるつまずきの実態を整理した。なお、相談事例の整理にあたっては、次のような手順で対象となる子どもを抽出した。

①最初に、学習上のつまずきを内容とする相談の中から、知能検査や行動チェックリストをもとに学習障害の判定を行い、学習障害があると判定できるものを選出した。

②次に、その中で、数の理解につまずきがあり、１年以上の継続相談を行った児童を抽出した。

③さらに、数の理解におけるつまずきの実態を就学前の幼児と比較するため、６歳に達した幼児に数の理解の調査を行い、参考資料とした。それらをまとめたものが資料１である。

２．学習障害児に見られる数の理解でのつまずきの特徴

資料１にあげた知能検査の下位項目の評価点の中には、正常範囲の項目やそれ以上になる子どもも多く見られる。このように、個々の子どもの数の理解における問題点は、全体的な発達の遅れではなく部分的なものであるということが分かる。

そこで、個々の子どものつまずきと知能検査の下位項目での落ち込みとの関連を探りながら、学習障害児の数の理解の特徴を求めるとともに、行動特性や思考の傾向性などについては、行動チェックリストや相談の中での遊び・学習の観察結果をもとに導きだし、数の理解におけるつまずきと結びつけて解釈していくことにした。

（１）リズム感の悪さによる数唱のつまずき

６歳の園児の11月時点での調査によると「13」までの数唱は、就学前の遊びの中で84％の子どもが身につけている。しかし、全員の子どもが、知能指数が85以上のノーマルラインで知的には大きな遅れはみられないにもかかわらず、入学してからも「13までの数唱」の間違いがそのまま続いている。また､「100までの数唱」では、Ａ、Ｆ、Ｊ児に部分的な間違いがみられる。

そこで、Ａ、Ｆ、Ｊ児が数を数える場面をくわしく観察してみると、数を唱えるとき、リズムがなく単調になっている。そのため、数える言葉がスムーズに出てこず、順番をとばしたり、同じ数を繰り返したりして、順序正しく数唱ができなくなっているのである。

この子どもたちは、数を数え間違うことは多いが、Ａ、Ｆ児が30まで、Ｊ児が50まで、他のものはすべて100以上とかなり多くの数を知っている。これは、数そのものを多く知らない知的障害児との大きな相違点といえる。

（２）協応運動の未熟による１対１対応の難しさ

一つ一つ物を押さえながら数を唱える「１対１対応」の操作ができるためには、数唱の声と手の動きが合わなければならない。「13までの数の１対１対応しての数唱」についてはＡ、Ｆ、Ｊ児に間

＜資料１＞　数にかかわる子どもの実態

●問題点としてチェックされた項目　○まちがわずにできる　△できたりできなかったりする　×できない

対象児(性別)		A(男)	B(男)	C(男)	D(男)	E(女)	F(女)	G(男)	H(男)	I(女)	J(男)	
所属学級		通級(情緒)	通常	通常	通常	通級(情緒)	通常	通級(情緒)	通級(情緒)	通常	通級(情緒)	
行動特性の判別評価	特異な行動	●	●	●		●	●	●	●		●	
	情緒の不安定	●	●			●		●	●	●		
	集中力のなさ	●	●	●		●	●	●			●	
	強い固執性	●		●		●		●	●			
	不器用さ（手の巧緻性）	●	●		●		●			●	●	
	書くことの困難さ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	話すことの困難さ			●			●	●				
	読むことの困難さ	●							●			
	運動の遅れ	●										
	特別に嫌いな数字がある	●		●		●	●	●	●		●	(通常範囲値)
WISC－Ⅲ知能検査の評価	ＦＩＱ	86(81)	92(89)	91(88)	93(91)	90(86)	94(92)	98(97)	97(96)	92(89)	90(87)	85～115
	言語性ＩＱ	84(37)	80(34)	90(42)	85(38)	86(39)	84(37)	85(38)	99(49)	86(41)	92(44)	85～115
	知識　○	6	11	11	8	11	10	9	11	11	11	8～12
	類似　○	9	7	6	7	10	7	8	8	9	5	8～12
	算数　○	4	3	5	4	6	4	6	4	6	7	8～12
	単語　○	11	6	10	10	7	8	8	14	8	12	8～12
	理解　○	7	7	10	9	5	8	6	12	7	9	8～12
	数唱（聴覚記憶）	7	4	5	4	13	1	4	15	6	1	8～12
	動作性ＩＱ	92(44)	107(55)	94(46)	104(53)	96(47)	93(45)	99(49)	96(47)	97(48)	90(43)	85～115
	絵画完成　○	11	10	8	10	12	13	9	11	9	11	8～12
	符号（視覚記憶）　○	5	18	12	9	8	6	12	6	10	6	8～12
	絵画配列　○	8	8	7	17	5	4	8	8	8	7	8～12
	積木模様　○	9	9	11	9	14	5	12	11	10	7	8～12
	組合せ　○	11	10	8	8	8	17	8	11	11	12	8～12
	記号探し	6	10	10	10	9	11	11	11	10	11	8～12
	迷路	6	14	9	13	9	10	10	9	12	9	8～12
												6歳児の達成状況
												(正答)% (誤人数)人
a 同じ仲間を集める集合作り		○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	90 (5)
b 対の関係のあるものの対応づけ		○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	86 (7)
c 数唱(13まで)		△	○	○	○	○	△	○	○	○	○	84 (8)
d 〃（1対1対応しての数唱)		△	○	○	○	○	△	○	○	○	△	82 (9)
e 数唱(100まで)		30(△)	100	100	100	100	30(△)	100	100	100	50(△)	60 (20)
f 〃（1対1対応しての数唱)		△	○	○	○	○	△	○	○	○	△	48 (24)
g 操作による1対1対応(9まで)		△	○	△	○	○	△	○	○	○	△	76 (12)
h 1対1対応（9までの多少判断)		△	○	△	○	○	△	○	○	△	△	72 (14)
i 計数(10までの数を数えて何個かわかる)		○	○	△	○	○	△	○	○	○	△	86 (7)
j 計数(30までの数を数えて何個かわかる)		×	○	△	○	△	×	○	○	△	△	56 (22)
k 間隔の違う物の数の保存		×	○	×	○	△	×	○	○	△	△	86 (7)
l 2つの集合の多少判断		×	○	×	○	△	×	○	△	△	×	84 (8)
m 数の維持(AとB, BとCが同じならAとCも同じ)		×	○	×	○	×	×	×	○	×	×	60 (20)
n 集合数の計数(10この中から8こ取る)		△	○	△	○	△	×	○	○	○	△	44 (28)
o 集合数の計数(20この中から13こ取る)		×	○	×	○	×	×	○	△	△	△	30 (35)
p 数字読み(9まで)		○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	74 (13)
q 数字読み(30まで)		○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	54 (23)
r 序数（前から何番目)		○	○	○	○	△	×	○	○	○	△	52 (24)
s 序数(次の数と前の数・・10までの数)		△	△	○	○	△	×	○	○	○	△	76 (17)
t 記数(9まで)		△	○	○	○	△	×	○	○	○	△	※上記調査は、幼稚園において満6歳に達した時点での50名の幼児に実施した結果である
u 記数(30まで)		×	○	○	△	×	×	○	○	○	△	
v 合成・分解(10まで)		×	△	×	○	△	×	△	○	△	△	
w 計算(30までの繰り上がり繰り下がりのある加減)		×	△	×	○	△	×	△	○	△	△	
x 文章題（簡単な加減)		×	×	×	△	×	×	△	×	△	△	

違いが見られ､｢操作による１対１対応｣の項目では、Ａ、Ｆ、Ｊ児は、それもうまくできていない。

つまずきの特徴を個々にみるとＡ児やＦ児は、数唱のスピードが速くなっていき、それに呼応して手指の動きがついていけない。つまり、数えるときの口の動きと数対象を押える手の動作にずれがあるため１対１対応が難しくなっているのである。

また、F、J児の場合は、速さによる動作のずれだけではなく、手で押さえていくときに順番に順序正しく押さえることができず、数える物を途中でとばして、抜けができる場面がある。A児とF児については、数唱そのものが曖昧な上に、手の動作が加わるといっそうリズム感が悪くなって、1対1対応が困難になり、数を間違ちがえることが多くなる。

このように、これらの子どもに見られる特徴は、言葉と手の動きの協応がうまくできていないことが分かった。

（3）視覚記憶の弱さによる保存性のつまずき

資料1から、A、C、E、F、I、J児については、「間隔の違う物の数の保存」につまずきがみられる。これは、同じ数の物を間隔を広くしたり狭くしたりして置くと、数が違ったようにとらえるというものである。これらの子どものうちE、I児を除く他の4名は、WISC-Ⅲ知能検査の「ものを見て視覚的に記憶する」符号の項目において、評価点が7以下で落ち込みが見られた。

数の理解では特に、「ものを見てその数をとらえる」という視知覚の働きが大きな役割を果たしている。私たちが数を把握する場合には、まず見たものを視覚でとらえ、次にそれを数として抽象化して記憶する。したがって見たものをすぐに忘れてしまっては数はとらえられないのである。ところが、この4名は、視覚記憶に問題をもっているため、見て視覚的にとらえたものをすぐに忘れてしまう傾向がある。その結果、物を見て数的にとらえるという力が弱くなっていると考えられる。その端的な現象として、数を変えなくても、物を動かしたり位置を変えたりすると、視覚的にとらえていた数の保存の把握が曖昧になり、間隔を狭めると数が減ったというように見誤ってしまうのである。つまり、まだ数の保存性がきちんと成立しないわけである。

視覚記憶の弱さは、数字についてもやはり「見たものを覚えられない」という問題を引き起こすので、計算などでも間違いが多くなってくる。A、C、F、J児の計算でのつまずきが、その例である。この子どもたちが等しく「見て書く」という能力にも問題をもっていることからも、視覚記憶と書くこととの深い関係を知ることができる。

（4）数字を読むことと書くことのずれ

「30までの数字の読み」ができているA、D、E、J児が、「30までの記数」を間違うなどのつまずきがみられる。通常の子どもの場合は、数字を読むことができるようになるにしたがって、書くこともできるようになってくる。しかし、A、D、E、J児は、読めるようになっても書けないという実態がある。

観察結果と関連づけてくわしくみてみると、A児とE児は、「1から9」までの算用数字を書くことができるが、2桁の数字になると「13」を「じゅうさん」と読めるのに、「じゅうさん」を「103」と書いたり、「にじゅういち」を「201」と書いたりしている。A、E児が「じゅうさん」を「13」と書けなくて「103」と書くのは、書くことと読むこととの感覚器官が相互に統合していないため、位取り記数法を無視して、書くときには自分なりの書く論理で「10」（じゅう）と「3」（さん）

をそのままくっつけて「103」と書いているのである。

Ａ、Ｃ、Ｅ、Ｇ、Ｈ児は固執性が強く、いったん覚えたことに執着するという行動特性がある。数の操作の学習においては、つぎつぎに新しい合理的な処理の方法を身につけていかなければならないことがある。それらの新しい合理的な処理方法は、時間的にも早くできる。しかし、Ａ、Ｃ、Ｅ、Ｇ、Ｈ児は、一度身に着けた処理方法に執着し、それをなかなか変えようとしないため、数の操作時間が通常の子どもよりも極端に長くなる場合が多い。

例えば、いったん指を使うことを覚えると、いつまでも指を使わなければ数の操作ができず、暗算をする子に比べると計算に時間がかかることがある。

また、Ａ、Ｆ、Ｈ、Ｊ児の４名は、WISC-Ⅲ知能検査の符号の評価点が７よりも低いことからも分かるように、視覚的短期記憶にも問題があり、数の操作の途中で覚えていた数を忘れてしまうことがある。そうすると、数の操作を最初からもう一度やり直さなければならないこともしばしば見られ、計算などにかかる時間も長くなってしまう。

数の理解においては、かずの取り扱いに関する約束の共通理解が必要になる。例えば､「Ａの集まりとＢの集まりが同じ数で、ＢとＣも同じ数であれば、ＡとＣの数は同じである」というような推移律の理解も数の操作では欠かすことのできないことである。これらの子どもにこの約束事が納得できず､「ＡとＢはどうしてもＡとＢだけの関係」であって、それを「ＢとＣとの関連」にまで広げて考えることができないのである。これら子どもたちは、思考ができないのではなく、固執性が強いために論理の展開ができないというところに特徴をもっている。そこが思考力そのものに弱点をもつ知的障害児との大きな違いである。

（５）偏った思考による一般化のむずかしさ

「２つの集合の多少の判断」が、確立しているのは、Ｂ、Ｄ、Ｅ、Ｇ、Ｈ児だけである。他の子どもたちは、数の多少を比べるときに、比べる物の固体としての大きさに影響され、１対１対応の結果、物の数が同数であっても、形態が大きいものは数が多いというように判断してしまっている。

数の理解においては、抽象化という作業が必要である。抽象化のためには、数の処理を一般化しなければならない。つまり､「リンゴの１個」も「ミカンの１個」も「サクランボの１個」も抽象化された数の１としては同じである。しかし、ここでつまずいている子どもたちは､「リンゴはリンゴ」､「ミカンはミカン」､「サクランボはサクランボ」というように考え、それぞれの「１個」を抽象化された「数の１」へと一般化できないのである。

その結果として､「リンゴの10個とミカンの10個はどちらが多いか」ということについて､「リンゴの方が大きいのでリンゴの10個の方が多い」と答えてしまうのである。

（６）時間がかかる数の操作

Ａ、Ｂ、Ｄ、Ｆ、Ｉ、Ｊ児は、不器用で手先の巧緻性に問題があり、作業学習などでは同じ時間内ではできないことが多い。入門期の算数の学習では、特に操作活動を取り入れた指導が多く

なるが、彼らは具体物の操作に時間がかかり、みんなと同じ活動ができにくいのである。

その一方で、操作を急かせると作業が乱雑になり、間違いも多くなる。時間が限られたテストなどで全部することができなかったり、不注意な間違いが多くなるのもこの子どもたちの特徴である。

（7）応用力の弱さによる数の生活化の難さ

「数を読み」「数を書き」「計算する」ということは、そのまま算数の学習の基礎・基本である。それらの能力を身につけることが、算数の学習の大きな力となる。しかし、資料１にあげた全員が、これらの能力の一部に落ち込みが見られる。そのために、算数の学習の基礎・基本が崩れてしまい、実際の学習に生きて働く力にならなくなってしまっているのである。

「数字の読み」や「記数」と一部分だけを取り出すと、Ｂ、Ｃ、Ｇ、Ｈ、Ｉ児などは、それなりにできるが、総合的な算数の問題になると一部の欠陥がそのまま全体の理解を左右してしまうので、結果的には「間違い」ということになってしまうのである。この子たちのように「できそうでできない」という苛立ちが学習意欲をそぎ、結果的に、ここであげた10名のように算数に対して興味を失っていることがある。

（8）学業不振による学習意欲の喪失

Ｄ児を除く他の子どもたちは、「特異な行動」「情緒の不安定」「集中力のなさ」など学習への不適応要素をもっている。そのため、集中して学習に取り組んだり、持続してドリルや練習問題に取り組んだりすることができず、算数をはじめ全体的な学習の遅れの原因になっている。しかし、日常生活では特別に遅れが認められないために、知的障害児のように周りの理解を得ることができず、本人の努力不足や指導の悪さが原因と周囲に見られがちである。そのために、過分の努力を要請されたり、指導が必要以上に厳しくなったりして、学習不適応を起こしている場合が多い。

また、「本人に問題がある」という見方が強いために、いじめの対象にされることも多く、結果的に不登校におちいる場合もある。一方、子どもは努力してもなかなか成果が上がらないために劣等感が強くなり、算数に対して自信を失い、極端な算数嫌いになっている場合が多い。

（9）特定の数字に対する苦手意識

「特別に嫌いな数字があるか」という質問に対してＢ、Ｄ、Ｉ児以外は、「ある」と答えている。このことから、数の操作で間違いやすい数字に対して苦手意識ができていることが分かる。そこで、「ある」と答えた子どもに嫌いな数字と間違いやすい数字との関係を学校でのテスト結果を参考に調べたところ、相関関係が強いことが分かった。

以上述べたのように、①感覚の未発達による数唱の間違い、②協応運動の未熟による数操作のまずさ、③発達や思考の偏りによる部分的な落ち込み、④応用力の弱さによる数の生活化の難しさ、⑤強い固執性など特異な行動による学習の困難等に学習障害児の学習におけるつまずきの特徴が見られる。

Ⅱ　学習障害児の数の理解に関する指導構想

１．学習障害児の数の指導に関する基本的な考え方

学習障害児の数の理解のつまずきは、中枢神経系の発達の偏りによる特定の能力の遅れが原因になっている場合が多いといわれている。指導に当たっては、まず、そのつまずきの箇所と特定の能力の遅れとの関係を適確に評価することが必要である。次に、つまずきの解決のためには、通常に達している数の理解の能力を多方面に活用するとともに、できるだけ多くの感覚器官を使って感覚統合的な方法で数の理解をすすめることが有効である。さらに、つまずきを解決するためには、個々の子どもの実態に応じた細かいステップの個別プログラムを立てて指導することも必要になる。数の指導は系統性が強いため、入門期の指導では、特に幼・小の一貫した指導が望ましい。

２．数の理解のつまずきに対する指導方法

（１）幼・小の関連を重視し遊びを取り入れた指導

Ａ、Ｂ、Ｅ、Ｇ、Ｈ、Ｉ児のように情緒に問題をもつ学習障害児は、小学校生活への急激な変化についていけず、情緒不安に陥いることも少なくない。また、小学校での算数では、数の理解そのものが学習のめあてになるため、学習の途中で遊びをやめさせられてしまい、心行くまで遊びに熱中するということはできない場合もある。このような差異を考えると、幼稚園や保育所での遊びを中心とした活動内容をふまえて、幼・小が相互の関連を重視する必要がある。

そのため、小学校では、授業の形態を一斉指導のみに限定せず、幼稚園や保育所の保育の中での活動のように子どもの興味や関心に基づいて自由な活動を取り入れることが大切になる。また、机上の操作だけでなく、遊びやゲームなどのダイナミックな活動を取り入れることが望まれる。さらに、チャイムに制限されない、子どもの活動のリズムにあわせた幅のある時間帯を設定することも必要である。

（２）発達の偏りをふまえた指導

学習障害児の発達の偏りは、数の指導を進めていく中でつまずきの原因にもなっている。しかし、身につけた能力を有効に使うことにより、数の理解を助長できる場合もある。例えば、Ａ、Ｅ、Ｊ児のように数字は読めるが書くことができない場合、読める力を使って、十進位取り記数法の仕組みを説明することにより、位取りを意識して正しく数字を書くことができるようになることがある。

また、数は「100まで」知っていて機械的な処理はできるのに、固執性が強いために数の抽象化の仲立ちとなる「半具体物（シェマ）」の受け入れが難しいＣ、Ｅ、Ｇ、Ｈ児などに対しては、おはじきやタイル等、抽象化のための「半具体物」を使い、具体物と対応させながら数えさせる方法がある。

このように、「数える」「数字を読む」という、すでに身についている能力を使ったことがこだわりを除き、具体物にあるいろいろな属性を捨象することにつながる場合が多い。

このように、すでに身についている能力をうまく使うことが、一部の内容につまずきのある学習障害児の数の指導にあたっては特に有効である。

（3）数の系統性を大切にした指導

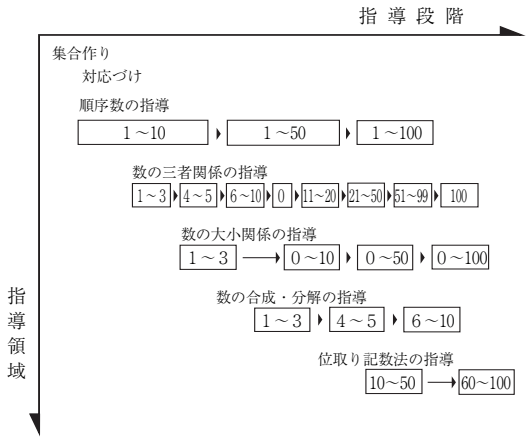
学習障害児の数の理解のつまずきに対しては、現状では有効な対応策を設定することが難しい。その理由の一つとして、数の理解の筋道は系統的な学習であるために、数の理解を深めるためには、数の学習内容としては、どの子も同じようなコースを通るということが上げられる。そのため、学習障害児にも数の系統的な体系を基本にした指導を重視せざるを得ない。あえて、学習障害児の独自性を求めるならば、通常の子どもと違ってスムーズにすすみにくい箇所をみつけて、その子のつまずきの実態に合った細かいステップを組んだ指導にあたることである。

また、学校においては一斉指導が中心であるために、一人ひとりの子どもの実態に合わせて、それぞれの指導段階を設定するということが難しい。しかし、数の理解のためには系統的段階的な指導ということが重要であり、指導をどこから始めるかということが大切になる。

さらに、系統性の強い数の内容については、その理解不十分な部分を充分に把握し、フィードバックしていくことが必要である。そこで、これまで筆者のかかわった相談においては、入門期の数の指導を資料２のように分類し指導段階を組み、指導の出発点を決めたり、細かいステップを組むときに使用したりしている。

また、資料２の指導段階をふまえ、数の系統に従って順序づけて配列し、それを一覧表にしたものが資料３である。この数の学習段階表は、指導の手順や個別の指導計画を作成

＜資料２＞　入門期の数の指導段階



＜資料３＞　入門期の数の学習段階表

数の項目	活動	数理解への配慮
集合づくり	トランプ遊び	トランプのマークによる集合や数字による仲間を作る
	お店遊び	売る品物の種類や大きさによる仲間を作る
	磁石遊び	磁石にくっつくものとくっつかないものの仲間を作る
	発表会	出演の種目による仲間を作る
対応	食事	友達と皿や牛乳の対応を作る 皿とパンの対応を作る
	かかり	友達と配布物の対応を作る
大小関係	天気調べ	晴れと雨の印の数を比べる
	積木遊び	積み木の形別の数を比べる
推移律	おうちごっこ	お客さん、コップ、スプーン ケーキがみんな４個で同じ数であることを確かめる
数唱	ぶらんこ遊び	ぶらんこを交替するとき、回数を決めていて数える
	すごろく	サイコロの目の数だけ進むとき一緒に数を数える
	だるまさんがころんだ	「だるまさんがころんだ」の代わりに10まで数えてストップをかける
順序数	並びごっこ	背丈の順に並んで前から何番目、後ろから何番目を数える
数の構成（合成・分解）	ボーリング遊び	倒れたピンの数と残っているピンの数を比べる。倒れた数と残っている数を合わせると10になることを確かめる

するときや、子どもの数の理解の実態をとらえる際にも利用できる。

このような数の系統性をふまえて、それを子どもの興味・関心のある具体的な遊びなどに結びつけて学習を組織することが有効な方策となる。

（4）具体的な活動を取り入れた指導

数の入門期の内容は、幼児期の遊びを中心として、さまざまな生活経験の中で身につくものが多い。学習障害児の指導でも、遊びや生活の中に具体的活動を取り入れる必要がある。

日常生活において、具体的な活動を取り入れた数の指導を行うためには、日々の子どもの生活を細かく観察し、その中に含まれている数の内容を取り出し、特別活動や他の教科指導と関連づけて学習を組織し直すことが必要である。そのとき、活動の組み方としては、様々な具体的な経験を数の理解のつまずきの状態や能力・特性に応じて、継続的に指導できる場を選んで単純な活動から複雑な活動へと意識的に体系づけることが必要である。

（5）できる能力を生かした個別の指導

学習障害児は、通常の指導において、あるところでつまずきを生むことがある。しかし、その同じ指導でもつまずくことなく理解できることもある。このことが、学習障害児の学び方の特徴である。つまり能力がないのではなく偏りがあるのである。そこで、指導に先立って、まずできることに着目して、そこから指導を始めていくことが必要である。

これまでのつまずきへの対応としては、つまずきの部分に指導の力点をかけ過ぎるという傾向があった。ところが、学習障害児の場合は初期の指導段階において、できることから始めることが子どもに自信を回復させ、学習に意欲を持たせるためには有効である。

こうして、子どもの学習への準備体制を作ってから、個々の子どもの適時性に合わせて必要な内容をタイミングよく与えるように工夫するとよい。

（6）多様な感覚器官の刺激を取り入れた指導

視覚記憶の弱い子どもには、聴覚的な刺激を補助として用いたり、聴覚記憶の弱い子どもには視覚的な刺激を補助として用いるなど、通常の機能をもっている感覚器官を上手に生かして指導していく必要がある。数を数えるときに太鼓の音を補助に使ったり、肩をたたいて調子を取ったりすると極端に間違いが少なくなるなどの効果からも、この子たちには、複数の感覚器官を組み合わせて使うことが有効であることが分かる。感覚器官でもとりわけ触覚というのは、原始的な感覚機能をもっているので、学習障害児の認知活動に大きな働きを果たすと言われている。このような感覚器官の働きを生かす時の手助けになるのが教具の工夫である。最近では、コンピュータによる教材の開発も試みられているが、ここでも「音」と「画像」との組み合わせにより、感覚機能の欠陥を補う工夫が必要になってくる。入門期の数の指導ソフトを用意し、必要に応じて活用する必要がある。

（7）個々の子どもの学習スタイルに合った対応

子どもには、それぞれその子に合った学習スタイルがある。特に、発達の偏りやこだわりの強い学習障害児には、複数の感覚器官を使った学習スタイルが有効である。この子たちは「聞いただけ」「見ただけ」では覚えられないことがあるので、「書く」という活動を付け加えると、記憶する力を補助することができる。簡単な計算をするとき、記憶しなければならない数をどこかにメモしておくと計算のミスがカバーできるのと同じである。

また、学習障害児は一つの解決方法を一度身につけると、その方法に固執する傾向があるので、特殊な方法を最初に学習するとつまずきが多くなる。このような理由から指導に当たっては、最初に一般的な方法をしっかりと教える必要がある。学習障害児の算数指導にあたっては、一般から特殊へという原則を大切にして、一般的な方法をしっかりと身につけ、その後、特殊な例外を扱うと混乱を起すことが少なくなるようである。

３．指導のための留意事項

学習障害児は数の理解のつまずきとともに、さまざまな学習不適応行動を併せもっている場合が多いので、数の指導では注意深い配慮が必要である。以下にその具体的な留意事項を記す。

（1）学習環境を整える

情緒や行動に問題をもつ学習障害児は、集中力に欠けており、まわりのちょっとした変化に対してでも気が散りやすい傾向があるので、学習場面には必要な物以外はなるべく目に触れないようにすることが望ましい。特に数の指導では、教材・教具の提示や具体物の操作をできるだけ単純にして短い時間でするとよい。

（2）柔軟な思考パターンで対応する

動作の遅い学習障害児は、教師主導の思考パターンを強く押し付けられると不安になりやすいので、指導に当たってはゆとりをもった柔軟な思考パターンで、安心して学習に取り組ませるような配慮が必要である。特に算数の学習場面では、その場にあったアルゴリズム（操作手順）を子どもと一緒に作り出すことが必要である。

（3）成就感を大切にする

簡単な数の操作でも間違いやすい学習障害児は、劣等感が強くなっているので、無理のない達成可能な目標を設定し、小さな成功体験を積み重ねることが望ましい。ここでの成功の体験が自信を回復させ、自己の有能性に気づくきっかけになるからである。特に算数では、全部ができて丸というだけの評価ではなく、部分毎、段階毎に細かく評価して、できている部分には丸をつけてほめるとよい。

（4）具体的な援助をする

言語による一般的な説明だけでは理解できない学習障害児には、視聴覚機器などを取り入れた個別の説明や手を添えるなどの身体的な援助、やって見せるなどの視覚的なモデル提示など、個々の子どもの傾向や問題に応じた具体的な援助が必要である。特に数の指導で操作をさせるときには、事前にその手順を個別に説明したり、操作のモデルを見せながら説明したりするとスムーズにできる場合がある。

また、操作の説明を言葉で理解することが難しい子どもたちもいるので、この子どもたちには、教師が手を添えて一緒にやって見せながら理解を助けることが必要である。

（5）自らの選択を重視する

こだわりが強く、自分の思い込んだことをなかなか変えようとはしない学習障害児の場合は、課題解決の段階に沿ったいろいろな方法をいくつか用意し、それを自分で選ばせることが望ましい。

特に算数においては、一つの方法だけを押しつけるのではなく多くのやり方を認めて、その中から徐々に合理的な方法を選択させていく必要がある。

（6）生活経験を広げる

特異な行動や情緒不安定のために対人関係をつくることがむづかしい学習障害児は、幼児期での生活経験が狭い範囲に限られ、遊びなどの体験も少ない場合が多い。

そこで、このような子どもたちの生活経験を拡大させ、数にかかわる体験を多く持たせ、実生活に役立つ数と計算の能力を主体的に身につけるように援助することが必要である。

（7）遅れている部分を集中的に指導する

学習障害児は、数の理解が全般的に遅れているということではなく、部分的に遅れている場合が多いので、知的障害の子どものように全ての指導内容を全般にわたって細かな指導ステップを組む必要はない。個々の子どものつまずいている部分を中心に補完するというようなバイパス的な指導計画を立てることが有効にはたらくことが多い。

Ⅲ　数の理解に関する指導展開例

学習障害児の相談事例をもとに、前述の指導構想に基づいて「リズム感の未成熟など発達の偏りのためにつまずきを起こし遊びの中で配慮が必要な子ども」「数の系統的な指導が必要な子ども」「多様な感覚器官の刺激を取り入れた個別な学習スタイルの必要な子ども」「数の内容の部分的な落ち込みのために日常的な指導が必要な子ども」への指導展開例を作成した。

1．幼・小の連携を重視した遊びの工夫

ここでは、数概念の形成を配慮して、リズムと数唱を結び付けるためのの「なわとび」の活動

案について提示する。

①提案の趣旨

学習障害に関する相談では、就学前の幼児の相談が全体の30％以上ある。この子たちに対して、数の内容に配慮した環境の工夫を行い、活動全体の中で、数概念を育てることは可能である。

そこで、数の理解の基礎・基本となる数唱をリズミカルに身につけることができるものとして「なわとび」の活動を提案する。この内容はそのまま入学当初の子どもの遊びにも発展できる。

②題材　「なわとび」

③ねらい　長縄跳びで数を数えたり、跳ぶ順番を数えたりして楽しく縄跳びをして遊ぶ。

④数にかかわる内容

・数唱・・・跳んだ数を数える。

・順序数・・・跳ぶ順番を決めて「何番目」を数える。

⑤指導の視点

数唱のためのリズム感を育てるために「なわとび」の縄の動きに呼応して、みんなで声を合わせて数えたり、縄跳び唄に合わせて跳びながら数を数える。何回跳べたかを確かめたりして、めあての回数までかんばらせる。また､「なわとび」をゲームに発展させて跳べた回数を得点に置き換えて競争しながらチャンピオンを決める。

⑥展開（略案）

〇みんなで自由に跳ぶ・・・自分の跳んだ数を数える（数唱）

〇二人組で前回し跳びをする・・・組みづくり（１対１対応)、相手の跳んだ数を数える（数唱）

〇二組に分かれて長縄跳びをする・・・紅組と白組に分かれ（数の分解）赤玉と白玉の競争をする（１対１対応）

２．数の理解をすすめる入門期の指導

（１）遊びを取り入れた系統性のある指導

①提案の趣旨

授業に遊びを取り入れると子どもたちは興味・関心をもって取り組む。しかし、遊びには系統的な数の指導と矛盾する場合も出てくる。そこで、数の系統性を踏まえた「輪投げを使った虫取り遊び」を授業の形態として提案する。

②題材　「輪投げを使った虫取り遊び」

③ねらい　　輪投げで取った虫の数を数えて、その数と同じ部屋数がある虫の家を探す。

④数にかかわる内容

・集合数・・輪投げで取った虫の数を数える。虫の数と同じ部屋数の虫の家を探す。

・推移律・・虫の数と虫の家の部屋数とは同じということを理解する。

⑤指導の視点

虫の数や家の部屋数を数えたりする数唱が中心の活動となる。また輪投げで取った虫の数を家

の部屋数に対応させることにより、推移律の考えを導入できる。さらに、家の部屋数を数字で表すことにより、虫の数（具体物）➡虫の家の部屋数（半具体）➡数字（抽象）といった抽象化の系統性を踏んだ指導ができる。

⑥展開（略案）

〇ちょうちょうや天道虫を広場に並べる・・・ちょうちょうや天道虫の仲間を数える（集合数）

〇ちょうちょうや天道虫を輪投げで捕って遊ぶ（集合数）

〇捕ったちょうちょうをや天道虫を花や葉っぱのお家に留まらせる（１対１対応）

（２）パソコンソフトによる個別プログラム学習

①提案の趣旨

近年、算数の学習ソフトの開発は目ざましい。上野一彦氏や石隈利紀氏などの報告によると、アメリカ合衆国においては、学習障害児の指導にパソコンを導入して大きな成果を上げているという。学習障害児は知的には遅れていないために、パソコンの操作は複雑であっても、こなしていける。

また、最近個々の子どもの実態に合わせて、簡単な手続きでソフトを改良するシステムが筑波大学のグループによって開発され、パソコン利用はいっそう容易になっている。学習障害児のための算数ソフトとしては、エラーレス・ラーニング（一般には無誤学習と呼ばれている）の考え方に基づいたスモールステップによる数の学習のプログラムが利用できる。

②題材　「いくつといくつと」

③ねらい　「いくつといくつで10」という10の補数や「10はいくつといくつ」という10を分解した数をパソコンを操作しながら、具体的な画面での合成・分解のためのヒントを参考にしながら見つける。

④数にかかわる内容

・合成・分解・・・「いくつといくつで10」「10はいくつといくつ」を見つける。

・加法・減法・・・10になる足し算、10からの引き算をする。

⑤指導の視点

自分の理解できるペースに合わせて進むことをことができる。むしろ、納得するまでこだわり続けることにより、次のステップに進むことができる。

⑥　展開

活動の流れ	数の内容	指導方法及び留意点
１．10になる数を教科書で復習する		□に　かずを　かきなさい 10は９と□ ・問題を考えさせ、□の中には９と何をあわせると10になるかを一緒に考え課題をつかませる。

2．パソコンの電源を入れて準備する		・電源を入れて、学習の内容とパソコンの操作法を説明する。この時、問題ができると点数が増え、100点になると旗が揚がることを知らせ、100点を取って旗を揚げることに期待をもたせる。
3．パソコンの「よくわかるさんすう１ねん」のソフトを使って練習する		・メニューの画面で、６番の「いくつといくつ（10になる）」にカーソルを移動させ、リターンキーを押すと「れんしゅうする→１」「メニューにもどる→２」の画面がでるので、１のキーをおして練習に入る。
4．パソコンを使って練習する「いくつといくつ」	・10は９と□ ・10は２と□ ・10は８と□ ・10は４と□ ・10は９と□ ・10は１と□ ・10は３と□ ・10は５と□ ・10は６と□	・画面に「□にかずをかきなさい」「10は９と□」がでるので、□にあてはまる数を考えさせ、答えと思う数を数字キーの中から選び押させる。正しく答えられたら、次の問題が出て、このパターンを100点になるまで繰り返す。もし、間違った答えを押すと「こたえ」に×がつき、具体物を並べて、その下に線分図で数字を記入したヒントがでるので、そのヒントをもとに正しい答えを考え、その数字キーを押させる。 ※問題は次々にでてくるが、配列は毎回同じにならないように組み替えるようになっている。学習障害児の場合は、問題が同じパターンになると、そのパタターンになれて、数処理をして答えを出すのではなく、パターンで数字を打ち込むことがあるので、ソフトを選ぶ時に注意する必要がある。 ※答えを間違えた時には、画面でだけ処理するのではなく、同じ教材を用意しておき、机上での操作も取り入れることが必要である。
5．旗が揚がって練習をやめる		・100点が取れて旗が揚がったことを確認して、よくできるようになったことをほめ、次回にも100点が取れたら次の段階に進むことを伝えて、本時の練習を終わる。

（３）具体的な活動と結び付いた日常的な指導

①提案の趣旨

入学当初の数の理解に関する子供の実態には大きな差がある。特に学習障害児は部分的に大きな落ち込みをもっている。この差を埋めて、全員が数の入門期の指導に入れるようにするためには、事前の準備が必要である。

そこで、数の内容を含んだ活動を取り入れる場として「朝の会」を選んだ。「朝の会」には、活動の組み方を工夫すれば、入門期の数の指導の内容がかなり含まれており、具体的な活動と結びついているので、実際に数を使えるようになる。

②題材　「朝の会」

③ねらい　毎日、一定のプログラムで繰り返される活動の中で、生活に必要な数の理解を助けるとともに、数を使った生活に慣れさせる。

④数にかかわる内容

・数字・・・暦の日付を読んだり書いたりする。

・集合数・・出席者の数を数える。

・順序数・・日課表で「何時間目は何」を確認する。

⑤指導の視点

朝の会は、毎日一定のプログラムで繰り返されるので、継続学習とドリル学習の場として最適である。また、係の仕事や当番活動などは、グループや個別の活動が中心になるので、個々の課題にもとづいた個別指導が可能である。時間や活動内容については、学級にまかされているところが多いので、学級の実状に応じた活動が組みやすい。

⑥展開

活動の流れ	数の内容	指導方法及び留意点
1．着席して朝の挨拶を行う	・時計で始まりの時刻を見る（数字）	・時計を見て始まりの時刻になったら、それぞれ自分の席に着かせる。この時、時計の長い針が数字の何を指した時に席に着けばいいかを教える。
2．一人ひとりの名前を呼んで出席調べをする	・出席者には○印を名前の欄に記入する（集合数） ・数字を読んだり書いたりする（数字）	・係の仕事として出席調べを位置づけ、毎日、出席調べをさせる。調べた結果は、出席カードに○印を記入し、出席人数と欠席人数を記録する。この時、教師の出席簿とつき合わせ確認し、間違いがあれば個別指導を行う。
3．日めくりの暦をめくって今日の月日、曜日を調べる	・できている人とできていない人の数を数える（集合数）	・日めくりの暦を一枚めくって、そこに書いてある日付けを読んで、みんなに知らせ、黒板に書かせる。曜日や天気についても調べて黒板の記入欄に書く。
4．健康調べで歯磨きや爪切りができているかを確認する		・係の仕事として健康・清潔調べを位置づけ、調べる内容については、教師の方で投薬など詳しい調査を別に行うようにする。
5．朝の歌を元気よく歌う	・歌詞の順番に気気をつける（順序数）	・指揮を見て一番、二番の歌詞を間違わないように歌う。この時、歌詞を間違わないようにするために歌詞を大きく書いた用紙を用意しておくとよい。
6．ハンカチ、ちり紙などの持ち物を確認する	・忘れ物をカードに記入する（集合数）	・自分の持ち物を出して、忘れ物や必要な品物を当番が調べる。この時、帰りに忘れないために持ち物の名前の記録を取らせておくとよい。
7．自分のロッカーに持ち物を入れて整理整頓する	・色、形、大きさで分類して整理する（集合・仲間分け）	・物を紛失しないで、必要な物をできるだけはやく取り出せるために、ロッカーにしまう物を箱や袋などの入れ物を使って、上手に分類させる。この時、筆箱は整理しやすいように順番に並べられるような工夫をしておくとよい。

おわりに

学習障害の子どもの入門期の数の理解におけるつまずきの特徴を浮き彫りにし、一人ひとりの子どもの能力と特性に応じた指導について具体的な方法を提示し、指導展開例を作成することができた。また、学習障害児への数の指導の発展として軽度の知的障害児への数の理解の指導に対しても双方の共通点を数多く見いだすことができた。しかし、研究の内容を「入門期の数の理解」ということに絞っていたために対象学年が一部に限定されてしまった。

今後は、入門期の指導をベースにして、他学年の指導についても具体的な指導方法を探っていく必要がある。また、学習障害児の問題は相談件数から見ても大きな教育問題になっているので、個々の相談の問題としての取り組みを考えるだけではなく、学校全体、また幼・小の連携という面からももっと幅の広い取り組みが必要になるだろう。

（参考文献）

J. ピアジェ 『数の発達心理学』 国土社 1962
J. ピアジェ 『量の発達心理学』 国土社 1965
J. ホルト 『教室のカルテ』 新泉社 1979
H. R. マイクロバスト 『学習能力の障害』 日本文化科学社 1975
中沢和子 『幼児の数と量の教育』 国土社 1981
銀林浩 『人間行動からみた数学』 明治図書 1982
銀林浩 『子どもはどこでつまずくか』 1983
馬場一雄他 『学習障害』 金原出版 1985
牧野桂一 「学習障害（LD）の理解」 大分県教育センター研究紀要第23集 1992
牧野桂一他 「学習障害児（LD）の指導と援助」 大分県教育センター 1993
石隈利紀 「LDの支援システム」 LD（学習障害）－研究と実践－ 第１巻・第１・２号 1993
平山論 『学習障害児の教科指導』 福村出版 1993
牟田悦子 「学習障害児の個別指導プログラム」 発達の遅れと教育433号 日本文化科学社 1994
佐々木徳子 「学習障害のタイプによる指導とは」 発達の遅れと教育433号 日本文化科学社 1994
小出進他 『発達障害指導事典』 学習研究社 1996
日本版WISC-Ⅲ知能検査法刊行委員会 『日本版WISC-Ⅲ知能検査法』 1998
森孝一 『LDADHD特別支援マニュアル』 明治図書 2001
牧野桂一・山田真理子 『保育心理』 樹心柱 2007
文部省 『小学校学習指導要領新旧比較対照表』 2008

（まきの　けいいち：日本語・日本文学科　教授）