山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要第10号（1999.3）

発達障害児の計算の指導事例

－繰り上がりから繰り下がりを中心に－

川間健之介・山城由香里*・村田　由美**

Teaching Calculation Skill to Student with Developmental Disorder

Ken-nosuke KAWAMA, Yukari YAMASHIRO,
and Yumi MURATA

（Received Octorber 16,1998）

キーワード：発達障害児　繰り上がり　繰り下がり

Ⅰ．はじめに

計算の中でも、加法は計算の初歩であり、基礎となるものである。一般的に加法の指導は、数系列の理解や、数の合成分解など、十分な数の理解や見通しが確立されたうえでの指導が望ましいが、発達障害児においては、ある程度の数概念が身につけば、そのまま計算の指導が行われることが多い。そのため、計算の学習を誤る可能性が高く、そうでなくても不安定な数理解を余計混乱させてしまう危険がある。そして、それ以降の算数の学習が停滞し、学力的に何の進歩も見られず、算数の学習に拒否感を持つようになることもある。このような場合は、数概念の基礎的事項の指導を行いつつ、数の合成・分解を基にした繰り上がり計算を指導していくべきであろう。

一般的に加法計算に使用されるストラテジーについては、すでに報告されている。平井（1991）はCarpenterのあげたストラテジーを参考に不足な箇所を追加し、①すべてを数え上げる、②数え足し（被加数を数え足したもの）、③数え足し（大きい数から数え足したもの）、④他の演算結果を用いたもの、⑤10の補数関係を用いたもの、の5種類のストラテジーを示している。また、西谷・吉村（1984）、西谷（1985）、吉村・西谷（1985）は同一の対象児に対して就学前と就学後に1桁の加法計算を行わせ、そのストラテジーを推定した。それによると、①2集合の和、②数え足し、③補数の導入、④数5の使用、⑤同数和の補正、⑥暗記その他、の6種類が示された。志水（1983）は児童の内省報告によりストラテジーを分類し、おはじきや指の操作を伴わないストラテジーを暗記とはせずに、加数分解や数え足しなどを含んだ念頭操作としている。

板井・大野（1997）は、先に述べたストラテジーの分類を基に知的障害児の加法計算を分析している。その結果、繰り上がりのない場合は70％以上が念頭操作を選択しており、この多くは暗記によるものと推定されている。繰り上がりのある計算になると、念頭操作では対応できなくなり、2集合の和や数え足し等の実際に数を操作するストラテジーが選

*山口県立田布施養護学校　**山口県立周南養護学校

択されていることがわかった。そして、この段階にとどまっていたり、暗記である念頭操作では、2位数、3位数の加減法や乗除法には結びつかないことを指摘した。このような計算ができるためには、10の補数ストラテジーが利用できることが必要であり、まずは10の合成分解が必要であると述べている。

本稿は、小学校6年生男子に対して、計算の指導を行った1年あまりの経過を報告するものである。対象児は小学校1年生程度のレベルで計算能力が滞っている。そこで、繰り上がりのある加法計算が行えることを当面の目標とし、そのためにまず、繰り上がりのない加法計算において数の合成、分解の能力を身につける。難易度を考慮し、プログラムを作成し、繰り上がりのある加法計算が確実となってから、繰り下がりのある減法計算に進む。

Ⅱ．事例

1．概要：5歳時に学習障害と診断された小学校6年生の男子である。学校生活では、不登校傾向もなく、目立った問題行動もない。話をしたりたまに遊ぶ友人はいてもそれ以上のつきあいを持つ友人はいない。学習場面においては、特に算数の失敗経験が多く、指導前は「算数は大嫌い」とか、「算数の問題は僕には絶対解けない。」と繰り返し言っていた。

2．知能検査：指導開始以前に行った（1996年10月）WISC-R知能検査では、言語性IQ 67、動作性IQ 77、全IQ 69であった。特に算数の評価点は1であった。

3．計算能力：指導開始以前の計算能力を調べるために、加法21問、減法15問、乗法23問、除法11問をプリントにより提示したところ、数問解いただけで、考える前に問題を見ただけで、あきらめてしまった。解いた問題は次の通りである。

$1+2=3$　$2+3=5$　$4+3=7$　$5+2=7$　$6+1=7$　$2+4=6$　$5+5=10$　$5+7=12$
$11+4=14$　$12+6=12$　$8+6=16$　$7+4=12$　$10+2=12$　$5-3=2$　$3-2=1$　$4-1=3$
$2\times1=2$　$1\times2=6$　$5\times3=15$　$6\times4=14$

この結果から、和が10以下の加法計算は時間がかかるもの一応習得していると思われるが、繰り上がりのある加法計算はつまづいていると言える。減法は3問正解しているが、それ以降の問題は考える姿勢が見られず、自信がなさそうであった。乗法については「九九は覚えている」と言っていたが数が大きくなると曖昧であった。除法については1問も解かなかった。

4．指導期間：1996年10月8日から1997年12月21日まで、計23回

Ⅲ．指導経過

計算課題は、縦6㎝、横9㎝のカードに1問ずつ記入して提示した。これは、本児の計算能力を調べるテストをプリント形式で行ったところ、学校でのテストプリント等の失敗経験から、プリントを見ただけで課題を拒否してしまう傾向が見られたためである。また、プリントのようにたくさんの問題が書いてあると「やってもやっても終わらない気がする。」という訴えからも、プリントでの課題提示は、本児の学習意欲をそぐものと考えた。カード1枚につき1問題を書くことによって、1問ずつ「できた」ことを実感できる。

計算問題の提示順序はスモールステップを組み、ステップに従って解いていくことで、正解を得続けられるよう、1回の指導ごとに検討した。

第1期（'96 10／15, 10／22, 10／29）

$a+b=c$において、$a<10$、$b<10$、$c<=10$、の場合について次の９つのレベル分けを行った。

①$a<5,\ b<5,\ c<5$　②$a<5,\ b<5,\ c=5$　③$a=5,\ b<5,\ 5<c<10$
④$a<5,\ b=5,\ 5<c<10$　⑤$a<5,\ b<5,\ c>5$　⑥$5<a<10,\ b<5,\ c=10$
⑦$a<5,\ 5<b<10,\ c=10$　⑧$a<5,\ 5<b<10,\ 5<c<10$　⑨$5<a<10,\ b<5,\ 5<c<10$

このレベル分けについて、１レベルについて３問ずつ用意した。そして、これらの$a+b=c$について、Ⅰ $a+b=(\ )$、Ⅱ $a+(\ )=c$、Ⅲ $(\ )+b=c$、の３パターンの問題を提示することとした。ⅡとⅢのパターンは数を合成、分解する能力を獲得するために行うこととした。問題の提示順序は、低レベルから始め、またⅠ→Ⅱ→Ⅲとした。問題数は９レベル×３問×３パターンで計81問である。

<10／8>実態把握を行った。詳細はⅡ．事例３．計算能力の項で述べた。

<10／15>81問中79問正解した。レベル③以降はどのパターンも時間がかなりかかり、机に伏せて集中して考えたり、指を使っていることが観察された。１度も離席することはなっかた。「今日はどうだった。」と尋ねたところ、「算数結構楽しいね。」と言った。後日、友人に「算数の勉強で81問中79問正解した。」と自慢したらしい。

<10／22>確実にできていると判断されたレベル①②のパターンⅠは省くことにした。次の段階の繰り上がりの準備として、$c=10$の問題を取り入れ、これも３パターン用意した。したがって、問題総数は102問である。その結果、102問中98問正解した。今回はかなりスムーズに取り組めた。前回見られなかったが、今回は検算する場面も見られた。

<10／29>前回までの指導で、第１期の学習はほぼできる段階であると考えられたので、カードではなくプリントで提示した。プリントだったので「やりたくない」と発言したが、「前回やったのと同じだよ」と言うと「それなら頑張る」と言って取り組んだ。その結果、108問中107問正解した。

第２期（'96 11／12, 11／26, 12／3, 12／17）

$a+b=c$において、$a<10,\ b<10,\ 10<c<20$の場合について、第１期と同様にレベル分けを行った。

①$a=5,\ b>5,\ c>10$　②$a>5,\ b<5,\ c>10$　③$a>5,\ b=5,\ c>10$
④$5<a<10,\ 5<n<10\ (a=b)$　⑤$a>5,\ b>5\ (a>b)$　⑥$a>5, b>5\ (a<b)$
⑦$a<5,\ b>5,\ c>10$

このレベル分けに応じて１レベルについて３問ずつ用意した。さらに１期と同様にⅠ、Ⅱ、Ⅲのパターンの問題を用意する。ただし、パターン間の難易度の差が大きいため、問題提示順序はパターンⅠ→Ⅱ→Ⅲの順で、パターンの中でレベル順である。

<11／12>導入として$a+b=10$の問題をⅠ、Ⅱ、Ⅲの３パターンで行ったところ、27問全て正解した。そして、次にレベル①から行っていったが、本児が拒否したためパターンⅠのみを行った。パターンⅠは$a+b=(\ )$の繰り上がりのある加法計算である。21問中18問正解しているが、15問は考え方に問題があった。レベル④の$a=b$では乗法を用いており、$6+6=6\times6=12$としている。また、他のレベルでもaとbの差が１の場合、例えば$6+7=6\times2+1=13$と計算していた。この方法をaとbの差が１より大きい場合でも用いており、例えば、$9+3=8+4=7+5=6+6=6\times2=12$としていた。また、$8+6=6\times2+2=14$の時もある。一般的には、10の補数ストラテジーを用いて、9+3は、「9もあと１を加えて10にする」、次に「3から１を借りて、10+2」とする。本児のように乗法を混在させる

と、計算の過程の保持が多くなり、２位数、３位数の計算では困難となる。
＜11／26＞本児の計算方法に10の補数ストラテジーを用いるため、具体物で10の固まりを作りながら計算するようタイルカードを準備したが拒否された。aとbの差が１の時に乗法を用いるが、大学生の中でもこのストラテジーを用いるものもあり、この方法も認めることとした。パターンⅠの問題は21問中19問正解しており、そのうち補数ストラテジーを用いたものは８問であった。繰り上がりのあるパターンⅡには初めて取り組んだが、21問中14問正解で、補数ストラテジーは３問（全てレベル④）に用いている。補数ストラテジー以外は乗法を用いたものの他、数え足し（時に指を使う）があった。
＜12／3＞タイルカードによって10の固まりを作ることに拒否感があったため、$a+b=10$の問題を27問行ったところ全問正解した。パターンⅠでは21問中13問正解、パターンⅡでは21問中20問正解、パターンⅢでは21問中20問正解であった。このうち、10の補数ストラテジーを用いなかったのは、パターンⅠ６問、パターンⅡ６問、パターンⅢ９問であった。10の補数ストラテジーを用いるようレベル③までは声かけをして進めた結果、レベル⑤では自分から「あと○足したら10になるから・・・」と言いながら計算していた。
＜12／17＞ウォーミングアップの$c=10$は27問全て正解した。そして、レベル⑦までの３つのパターン計63問、全てに正解した。しかも、$a=b$の場合は乗法を使用していたが、それ以外は全て10の補数ストラテジーを用いていた。$5+9=(\ )$を計算し終えたところで、「どうやって解いたか教えてくれる？」と尋ねると「５にあと５を足したら10でしょう。９から５をもってきて10＋4にして計算した」と説明してくれた。$a+(\ )=c$、$(\ )+b=c$においてもcを一度10と考えて、計算を行ったということであった。本児は繰り上がりの計算を獲得したと判断した。

第３期（'97 5／11, 5／18, 5／25, 6／29, 7／6, 7／13）

数ヶ月間指導に間があいたため5／11に本児の計算能力について調べた。$a+b=c$において、$a<20$, $b<20$, $c<40$について問題を提示した。繰り上がりのない加法計算は自信を持って取り組んでいた。繰り上がりのある加法計算も時間はかかるものの正解しており、第２期までの指導内容を習得している。減法計算については、$a<30$, $b<20$, $0<c<15$において、繰り下がりのある計算までも全て正解していた（例えば、$14-5=9$, $28-19=9$）。繰り下がりのある減法計算は指導していなかったが、第２期までの指導で行ったパターンⅡ、Ⅲの学習が効果的だったと言えよう。ただし、本児の取り組む様子から減法計算には苦手意識がうかがえた。乗法は九九は覚えているようだが、二位数の乗法や筆算は「できない」という先入観から拒否的であった。除法では、$a\div b=c$において、$a<10$は数問正解したが、$a>10$になると取り組まなかった。 第３期の指導では、第２期の復習をし、繰り下がりのある減法計算を確実のものとすること、さらに$a+b=c$と$a-b=c$において、$a<100$, $b<20$, $c<100$の場合の計算ができることを目的とする。
＜5／18＞第２期の復習と$10<a<20$の繰り下がりのある減法計算を行った。第２期に行った加法計算はほぼ正解していた。繰り下がりのある減法計算は時間がかかるものの一応できていた。$16-9=(\ )$については、$9-6=3$, $10-3=7$という解き方をしていたが、これには、$10-9=1$, $1+6=7$というやり方もある。後者の方がより大きな数の計算には有効と思われることから、減法計算についてはより細かいステップが必要と思われた。
＜5／25＞前回の指導から、$a<10$, $b<10$, $10<c<20$における繰り上がりのある加法計算、繰り下がりのある減法計算はほぼ習得していると判断できた。そこで、より大きな数にお

ける学習として、$a<100,\ b<20,\ c<100$における繰り上がりのある加法計算と繰り下がりのある減法計算が習得できるよう次の6レベルのわけステップを用意した。
①$a+b=c$ ($a<100,\ b<10,\ c<100$)繰り上がりなし
②$a+b=c$ ($a<100,\ b<10,\ c<100$)繰り上がりあり
③$a-b=c$ ($a<100,\ b<10,\ c<100$)繰り下がりなし
④$a+b=c$ ($a<100,\ 10<b<20,\ c<100$)繰り上がりなし
⑤$a-b=c$ ($a<100,\ 10<b<20,\ c<100$)繰り下がりなし
⑥$a-b=c$ ($a<100,\ b<10,\ c<100$)繰り下がりあり
このレベルわけにしたがって1レベル3問用意し、さらに第1期、第2期と同様に、Ⅰ $a+b=(\ )$, $a-b=(\ )$, Ⅱ $a+(\ )=c$, $a-(\ )=c$、Ⅲ $(\ )+b=c$, $(\ )-b=c$、の3パターンの問題を用意した。問題はカードで1問ずつ提示し、レベル①～②のそれぞれにおいて、Ⅰ→Ⅱ→Ⅲの順である。54問用意したが、本児が拒否し、5問しかできなかった。パターンⅡに対する拒否が原因を考えた。
＜6／29＞前回の指導のレベルの順を変更し、次のようにした。
①$a+b=c$ ($a<100,\ b<10,\ c<100$)繰り上がりなし
②$a+b=c$ ($a<100,\ 10<b<20,\ c<100$)繰り上がりなし
③$a+b=c$ ($a<100,\ b<10,\ c<100$)繰り上がりあり
④$a-b=c$ ($a<100,\ b<10,\ c<100$)繰り下がりなし
⑤$a-b=c$ ($a<100,\ 10<b<20,\ c<100$)繰り下がりなし
⑥$a-b=c$ ($a<100,\ b<10,\ c<100$)繰り下がりあり
このレベルわけに応じて、1レベル3問ずつ用意した。パターンはⅠ～Ⅲである。なお、レベル①③はパターンⅠにおけるウォーミングアップ問題として、それぞれ3問用意した。問題の提示順序は加法ではⅠ→Ⅱ、減法ではⅠ→Ⅱ→Ⅲの順である。すなわち、前回の指導ではレベル①：ⅠⅡⅢ→レベル②ⅠⅡⅢの順であったが、今回はパターンⅠ：①②③･･･→パターンⅡ：①②③･･･とした。本児が減法計算を拒否したため加法計算のみ実施した。その結果、パターンⅠは15問中13問正解、パターンⅡは9問中8問正解、パターンⅢは全問正解であった。
＜7／6＞繰り上がりを重点的に学習するため、前回のレベル②を次のように変更した。
②$a+b=c$($a<20,\ b<10,\ c<30$)繰り上がりあり
②' $a+b=c$($a<30,\ b<10,\ c<40$)繰り上がりあり
各レベルごとに3問用意したが、レベル①についてはパターンⅠに、レベル②及び②'についてはパターンⅠⅡⅢにそれぞれウォーミングアップ問題を用意した。加法計算はパターンⅠについては、18問全て正解したが、パターンⅡはレベル②'の途中でやめてしまった。パターンⅢはやらなかった。解答した問題は全て正解であった。減法は、パターンⅠ、Ⅲは共に9問中8問正解、パターンⅡは9問中6問正解であった。
＜7／13＞
$a-b=c$について、Ⅰ$a-b=(\ )$、Ⅱ$a-(\ )=c$、Ⅲ$(\ )-b=c$の3パターンとし、Ⅰ→Ⅱ→Ⅲの順で行った。パターンⅠ、Ⅲは共に9問中7問、パターンⅡは9問中8問正解した。

第4期（'97 9／14, 9／21, 9／28, 10／4）
$a+b=c$において、$a<100,\ b<20,\ c<100$の場合について、以下の3つのレベルにわ

けた。
①a＋b＝c(a＜100, b＜10, c＜100)繰り上がりなし
②a＋b＝c(a＜100, 10＜b＜20, c＜100)繰り上がりなし
③a＋b＝c(a＜100, b＜20, c＜100)繰り上がりあり
このレベルわけに応じて、1レベルについて3問用意した。これらのa＋b＝cについて、Ⅰa＋b＝( )、Ⅱa＋( )＝c、Ⅲ( )＋b＝cの3パターンの問題を提示することとした。
なお導入として以下のような問題を用意した。
(ア)a＋b＝c (a＝10, 20, 30･･･, b＜10, c＜100)繰り上がりなし
(イ)a＋b＝c (10＜a＜100, b＝10, c＜100)繰り上がりなし
(ウ)a＋b＝c (a＜10, b＜10, c＜20)繰り上がりあり
それぞれ3問ずつ用意した。問題提示順序は、導入→Ⅰ→Ⅱ→Ⅲの順である。
＜9／14＞導入、パターンⅠⅡは全問正解した。パターンⅢは9問中8問正解した。73+9=( )という問題では、3と9を入れ替えて（79+3）としても答えは同じかどうか尋ねたところ、「こっち（79+3）の方が簡単」という場面も見られた。加算数が大きいよりも小さい方が簡単と感じている。
＜9／21＞導入、パターンⅡは全問正解、パターンⅠⅢは9問中8問正解。
＜9／28＞導入、パターンⅠⅡは全問正解、パターンⅢは9問中8問正解。
＜10／4＞導入、パターンⅠは全問正解、パターンⅡⅢは9問中8問正解。

第5期（'97 11／3, 11／9, 11／23, 11／30, 12／7, 12／21）

a－b＝cにおいて、a＜100, b＜20, c＜100の場合について以下の3つのレベルわけを行った。
①a－b＝c (a＜100, b＜10, c＜100)繰り上がりなし
②a－b＝c (a＜100, 10＜b＜20, c＜100)繰り上がりなし
③a－b＝c (a＜100, b＜10, c＜100)繰り下がりあり
このレベルわけに応じて、1レベルについて3問ずつ用意した。これらのa－b＝cについて、Ⅰa－b＝( )、Ⅱa－( )＝c、Ⅲ( )－b＝cの3パターンの問題を提示することとした。なお、導入として以下のような問題を準備した。
(ア)a－b＝c (a＜100, b＜10, c＜100)繰り下がりなし
(イ)a－b＝c(a＜100, b＝10, c＜100)繰り下がりなし
(ウ)a－b＝c (a＜20, b＜10, c＜10)繰り下がりあり
これについては3問ずつ用意した。問題提示の順序は、導入→Ⅰ→Ⅱ→Ⅲの順である。
＜11／3＞導入とパターンⅢは全問正解、パターンⅠⅡは9問中8問正解した。
＜11／9＞問題は導入問題も含めて、前回の指導と同じであるが、提示をランダムに行った。導入は全問正解、パターンⅠⅢは9問中8問正解、パターンⅡは9問中6問正解であった。
＜11／23＞問題提示の順は、まずⅠ、Ⅱ、Ⅲの順で行い、その後に同様の問題をランダムに提示した。パターンⅠⅡⅢの順の提示では、パターンⅠは全問正解、パターンⅡⅢは9問中8問の正解であった。ランダムな提示では、30問中29問の正解である。間違えた問題は、55－( )＝47であり、これはパターンⅡのレベル③の問題である。
＜11／30＞ランダムに提示する。導入は全問正解、パターンⅠⅡは9問中8問正解、パターンⅢは9問中7問正解であった。

<12／7>ランダムに提示した。全問正解しており、繰り下がりについてはほぼ習得されていると判断できる。
<12／21>ランダムに提示した。36問中35問正解した。

Ⅳ．考察

本事例の指導経過からいくつかの重要な指導上のポイントが浮かび上がってくる。それについて以下に考察していく。

第１のポイントは、本児が計算に対して拒否感や「やってもできない」と思いこんでいることである。そのため第１期では、10までの繰り上がりのない加法計算と10の補数ストラテジーの使用の前段階と位置づけられる問題を用意した。計算について拒否感が強いため必ず正解することに配慮し、細かなステップをもうけ、さらにプリントではなく１問ずつカードで提示する方法をとった。その結果、本児にはできないと思っていた計算ができ、自信をつけた。

第２のポイントは繰り上がりに関するものである。本児は指導開始時に10以下の計算はできていたものの繰り上がりが理解できていなかった。発達障害児では、繰り上がりに困難を示す場合が多く、川村（1993）は指を使って繰り上がりを計算しようとしてうまくいかない学習障害児に具体物を使用して理解させる指導を行った。また、来栖（1995）も学習に遅れを示す場合、特に繰り上がり、繰り下がりが困難であることを指摘している。この繰り上がりや繰り下がりを理解するためには、坂井・大野（1997）が指摘するように10の補数ストラテジーの使用が必要である。本児は10の合成・分解はほぼ可能であったが、10の補数ストラテジーを使用して繰り上がることが困難であった。繰り上がる数が小さい場合、時には指も使って数え足しを行っていた。また、乗法（九九）を利用するストラテジーを使用する場合もあり、これは被加数と加数の差が１の場合は良いが、差が２以上になると数の操作回数が10の補数ストラテジーよりも多いため、間違える可能性が多い。このため、具体物を用いての理解を目指したが本児に拒否されてしまった。結局、「あといくつで10になる？」と声かけで援助することで学習が進んだ。

第３のポイントは、繰り下がりに関することである。重松・橋本（1995）によれば、答えを導き出すストラテジーについて、（a）被減数を分解して行う方法（減加法）と、（b）減数を分解して行う方法（減々法）があるといわれる。例えば、「15－7」について、15－7＝10－7＋5と考えるのが減加法であり、15－7＝15－5－2と考えるのが減々法である。本児は第３期においては減々法を用いているようであった。どちらを用いても答えを導き出すことはできるが、減々法は２桁どおしの減法計算では欠点があるため、最初から減加法によって指導する方がよいと言われている（鳥居, 1976)。第４期において集中的に加法計算を行ったが、パターンⅡⅢは実質は減法を行うものであり、そのことが最終的に減加法による繰り下がりを可能とした。

第４のポイントは、計算のストラテジーとも関連するが短期記憶の問題である。横山（1995）は数量における能力を６つ示しているが、その中に記憶の問題がある。例えば、本児は「55－8」の問題では、①8－5＝3、②50＝40＋10、③10－3＝7、④40＋7＝47、の順で計算していた。この時、②の処理中に①の処理で導き出した3を保持できなくなってしまうことがあった。短期記憶に問題がある場合、減々法を利用したストラテジーではこうした問題が生じる。この「55－8」では、①50－8＝42、②42＋5＝47、という減加法を

用いると短期記憶の容量が小さくても計算が可能となる。

最後に、この指導のプログラムについて触れたい。本指導は本児の実態に応じて、問題をレベルわけし、このレベル順に問題を解決することで正解できるようにつくられている。基本的には、無過誤学習の考えでステップを組んだものである。例えば、レベル④の問題だけ提示されるとできないが、レベル①から順に提示されるとレベル②もできるように作成した。同時に、10の補数ストラテジーの使用や減加法の使用を促す順序となっている。また、ⅠⅡⅢの３つのパターンを準備し、数操作の精緻化を高めた。このように詳細なプログラムを準備したことが本児の計算能力の向上につながったと考える。

なお、本児は学習障害の診断を受けているが、計算障害に対応した特別のプログラムによって指導したわけではなく、基本的には一般的な計算ストラテジーに基づくプログラムによって指導した。そのためタイトルに学習障害児とせず、発達障害児とした。

文献

平井安久(1991)：整数の初期段階における足算ストラテジーに関する一考察－くり上がりのある計算におけるストラテジーについて－．日本数学教育学会誌，73(4)，126-133.

板井　瓦・大野由三(1997)：精神遅滞児における加法計算のストラテジー．特殊教育学研究，34(5)．45-51.

川村秀忠(1993)：新版学習障害－その早期発見と取り組み－．慶応出版.

来栖淳郎(1978)：「減法」の指導．藤原鴻一郎(編)段階式ちえ遅れの子どもの算数・数学，数と計算編，学習研究社，146-176.

西谷さやか(1985)：加法計算の Strategy に関する実験．玉川学園学術研究所共同報告書，7，12-22.

西谷さやか・吉村たづ子(1984)：加法計算の Strategy の分析Ⅰ．日本教育心理学会第26回総会発表論文集，56-57.

重松敬一・橋本是浩(1995)：整数と計算－整数の四則計算の指導－．数学教育学研究会編，新算数教育の理論と実際，聖文社，64-71.

志水　廣(1983)：繰り上がりのある足し算では，なぜ，加数分解を行うのか．日本数学教育学会誌，66(12)，226-231.

鳥居伸安(1976)：「計算」の指導の実際－たしざん・ひきざん－．松原隆三(編)精神薄弱の数量教育，107-114.

横山岑夫編(1995)：ＬＤ(学習障害)やその周辺の子どもたちへの理解と援助の手だて．神奈川県第二教育センター.

吉村たづ子・西谷さやか(1985)：加法計算の Strategy の分析Ⅱ．日本教育心理学会第27回総会発表論文集，56-57.