

自閉的傾向を有する生徒への十進法の指導

～自閉的傾向を有する生徒に対する数の認知様式を応用した指導～

宮城県立西多賀支援学校 教諭 渡部敬

はじめに

一般に、数に関する学習の始まりは、家庭において生活の中で、親から数唱を教わることからであろう。「いち、に、さん、よん、ご、ろく、しち、はち、きゅう、じゅう」と1から10まで、数を言うのがまず最初で、次に「じゅういち、じゅうに、じゅうさん・・・」と次第に数を増やしていく。この親による数唱の指導において、親が発する数唱は、親が子どもに対してこの数唱を理解してもらいたいと言う気持ちとともに、子どもに対して数唱が持つ情報を発信している。この中には、十進法に関する情報もあり、指を使って教えていけば、「指は10本ですよ」ということ、そして、「じゅう」という数唱のあとにくる「に・じゅう」、「さん・じゅう」という日本語の数唱システムが持つ、規則的に「じゅう」と発音される、音による十進法構造の情報もある。しかし、一番最初に数唱を教えるときは、最初から、この十進法が持つシステムを説明する親はいない。まず親が言うのは「いち、のつぎは、に」、「に、のつぎは、さん」という、単なる数え方である。(ここにおいて十進法構造は積極的な意味を持たない)。ひねくれた親がいて、私は物を数えるときはひらがなを対応させています。という親がいたら、この親は「あ、のつぎは い」「い のつぎは、う」ですよ。というかもしれない。でも、表現が違うのであって、意味しているのは「1, 2, 3・・・」である。

子どもは得意になって、100まで数唱したり、200まで数唱したりする。(お風呂に入りながらやった記憶を持っている方も多いはず) 子どもはこのとき、ある数を声で発した後、次の数を考え(思いだし)、次の数を発するという連続の行為をしていると考えることができる。このとき、子どもの十進法に対する理解はどの程度なのだろうか。親は意識しても、しなくても上述の十進法に関する情報を子どもに発信している。子どもは、この情報をどのように受け止めているのだろうか。勤のいい子は、「じゅう」についても「いち」、「に」、「さん」、「よん」と合わさることがあり、「に・じゅう」、「さん・じゅう」、「よん・じゅう」という表現から、「じゅう」の倍数を感じ取る子もいるかもしれない。しかし、親が発する十進法の情報を全く取り入れない子ども(取り入れることができない子ども)は、理解するのは、数は、単なる順序を表す言葉だろう。そして、小学校に入ると数字を使って、実物を使って、本格的に十進法構造の学習が開始されるが、その理解は、入学前のその子どもが十進法に関して持っているイメージの優劣に依存するのは言うまでもない。

119のつぎは200です

S君は、私が現在勤務する病弱支援学校高等部での初めての知的障害と自閉的傾向を合わ

せ持つ生徒である。本校は病弱支援学校であり、高等学校に準ずるコースもあるため、S君を指導する前の私は、このコースでしか数学担当をしたことがなかった。S君の指導は勤務3年経過後であった。中学校からの指導要録を見てみると、小学校四年生程度の学力はあるとの記載だったので、二桁×一桁のかけ算のプリントを用意し、まずは、このプリントを中心に学習した。スラスラできる。二桁の筆算もスラスラできる。これはすごいと思ったが、加法について誤った解答をしたため、念のため S君 「119の次の数は何?」と質問したら「はい、200です」と真面目に答えた。もう一回聞いても「はい、200です」と答える。私は非常にショックだった。S君はおそらく小学校1年の後半くらいからの内容は全く理解していない。かけ算ができるのは、単にかけ算九九ができるのであって、計算ができることと直接結びつかない。九九はそもそも言語処理に準じて脳で処理され、いわゆる、脳の計算モジュールを使っているわけではないからだ。おそらく、S君はお母さんが「いち、に、さん、・・・」と数唱しているとき、そこで発信された十進法システムの情報情報は全く捉えることができなかつただろう。単に、次の数唱は ?? , 「きゅう」, 「じゅう」と考えるだけだつただろう。そして、S君は十進法構造に関する理解ができないまま成長してきたのだから。高等学校一年生まで。

指導方法の模索

さて、どうするか、私は迷った。なぜなら、このような生徒を指導する方法を調べても全く適切な指導方法がなく、従来のようなプリント学習による反復演習では、十進法構造の理解は進まないからだ。(そもそも、適切な指導方法があつたら、S君を担当してきた先生がその指導方法で指導してきただろう) 同僚の知的障害児を担当したことがある先生に聞くと、電卓のたたき方を教えるのも指導の一つであると言われた。実際に指導してみたが、これは本当に算数・数概念の学習なのだろうか疑問がわく。単に学習障害・知的障害を有する子への数概念の指導方法が、社会の共有財産として、十分に蓄積されていないだけの話なのではないか。電卓をたたけない子が、電卓をたたけるようになるというのは当然に重要な話であるが、数概念を少しでも理解して、電卓をたたく場合と、そうでない場合は全く違う。人間の数の認知様式については、近年、認知心理学、神経心理学の分野で著しく発達している。我々は、小鳥が、数を数える(1~3程度)ことができること、かけ算九九の処理は言語処理に準じており、数を数えるモジュールそのものの処理ではないこと、おおざっぱな数の処理は右脳で行われ、正確な計算は左脳が中心的な役割を果たすこと等のある程度通説になっている事柄をもっと知り、ここから、適切な指導方法を考えなくてはいけないと感じる。

まずはS君の「119のつぎは200です」という間違つた数概念を改善する指導方法を作り上げることに取りかかった。

本研究の目的

119の次は200ですというような学習障害・知的障害をもつ生徒が、正しく十進法システムを理解するための指導方法及び理解が定着するトレーニング方法を開発することである。

問題の所在

ところで、S君は、「119の次の数は、200です」というが、なぜ、199より小さい数をいわないだろうか。それは、いくつかの質問においても同様だった。間違えるのは間違えるのだが、**間違った答えと質問との大小関係は成立**していることが非常に多かったのである。329の次の数は何ですか。と言う質問には「400」と答えた。間違っているが、質問と、S君の解答との間にはやはり、大小関係は成立している。

S君の思考の特徴は、

十進法システムでは間違っているが、大小関係は間違っていない

と言うことである。

2つの数の大小関係については、その判断に要する時間がどのくらいであるかにつき、距離の効果が成立することが分かっている。距離の効果とは、実験者が、2つの数の大小比較の問題を出し、被験者が、どちらが大きいか答え、実験者は、その発問から解答までの反応時間を計るとき、この反応時間につき、2つの数か近ければ近いほど反応時間がかかり（数の距離に反比例）、さらに、それぞれの2つの数が共に、大きければ大きいほど反応時間がかかるというものである。つまり、「7と8ではどちらが大きいですか」に対する反応時間は、「7と80でどちらが大きいですかの反応時間より長い」（7と80の比較の方が早くできる）。そして、比較する2つの数が共に、大きければ大きいほど時間がかかるので、7と8の（差が1である）比較よりも70と71（同じく差が1である）のほうがより時間がかかるのである。（2010 スタニスラス・ドゥアンヌ、2001 ブライアン バターワークス）

この時間がかかるというのは、脳の処理時間がかかっていることを意味している。我々の脳にある数のモジュールでは、おおざっぱな量は右脳が活動し、厳密な・正確な計算には左脳が大きな役割を果たしていることが分かっている。2つの数が、近ければ近いほど、**比較に厳密性が要求される**ので、それで時間がかかるのではないだろうか。これを前提とすると、S君は、「119の次は」と言う質問を分析すると、「次は」という言葉で、「119より大きい数である」と第一段階で認知し（おそらく右脳ベースだろう）、そして、主に左脳が担当している厳密な計算を担当するモジュールを動かそうとするが、これがうまく働かないため、120を見つけることができず、119より大きい数の中で、彼がもっとも安易に答えやすい数をいっているのではないかということである。

この仮説を前提にすれば、十進法の厳密な**トレーニング**をすることにより、S君の数の理解は大きく改善されると考えることができる。

認知特性

学習障害・知的障害を有する子どもは、一般に、**抽象化を苦手**とし、これは、抽象的な情報にアクセスすることの難しさに結びついている。だから、親が数唱を教えているとき、親が発する十進法システムの情報をくみ取ることが難しい。

ところで、一般的な人の理解のスタイルは、一般に十進法システムは**体験しなくとも、概念の世界の中で理解**できてしまうことがほとんどだろう。これは、平均的な推論力のある人の理解のスタイルである。親の数唱に関する教育を受け、学校で「ブロックが10個になったら1つにまとめます。」という指導を受けて、自然と、十進法構造を理解する。しかし、抽象化を苦手とする子どもにとっては推論の中で、理解を進めるのは非常に難しい。そもそも、**体験が必要**なのである。十進法システムの体験である。

仮説と立案プロセス

そこで、私は、十進法システムを**体験させる**ということは何であるかを定める必要を感じ、以下のようなプロセスで仮説を立案した。

- (1) そもそも、十進法の指導においての一般的なキーワードである「ひとまとまり」という言葉はよく考えると抽象的である。教師がイメージしている「ひとまとまり」は、もしかしたら、生徒には違ったイメージで伝わっている可能性がある。

このような、相手に対して既にその言葉に対する一定の抽象的な理解を前提とした言葉を用いるのではなく、発問に関しては、単に、行為を示す言葉、つまり、**単に「袋に入れなさい」という指示**しか発しないことにした。

(つまり、袋に入れると言う行為を通して、**ひとまとまりを体験**させると言うことである。教師は、生徒が体験できる環境を作るのであり、体験の結果得られるであろうこと(これが抽象的概念)を伝えるのではないということである。)

- (2) そして、袋に入れると言う行為を**帰納的**に行う。つまり、一の位、十の位、百の位、千の位に対応する箱を置いておき(図1参照)、各位において、箱の中にあるものが、一定量(N)になったら袋に詰め(図2-A1,A2,A3参照)、次の位の箱に移す(図2-B1,B2,B3参照)。この**帰納的な作業**を、与えられた任意のNに対して行うことにより、帰納的に袋に入れることを体験させる。これは、実質的には**N(2~9)進法を体験**させていることと同義である。なお、始まりである一の位にはビーズの珠を入れることとする。

(仮説) 上記**N(2~9)進法**の体験を十分に経験した後、「ひとまとまり」という概念が理解できこの準備段階を経ることにより、十進法システム(N=10)を理解できるだろう。

通常の指導では、「ひとまとまり」に関するトレーニングは行わない。しかし、「ひとまとまりは」重要なキーワードであり、かつ理解しにくいキーワードなのである。S君に対しては、「ひとまとまり」という言葉での指示は使わないが、「ひとまとまり」のトレーニング

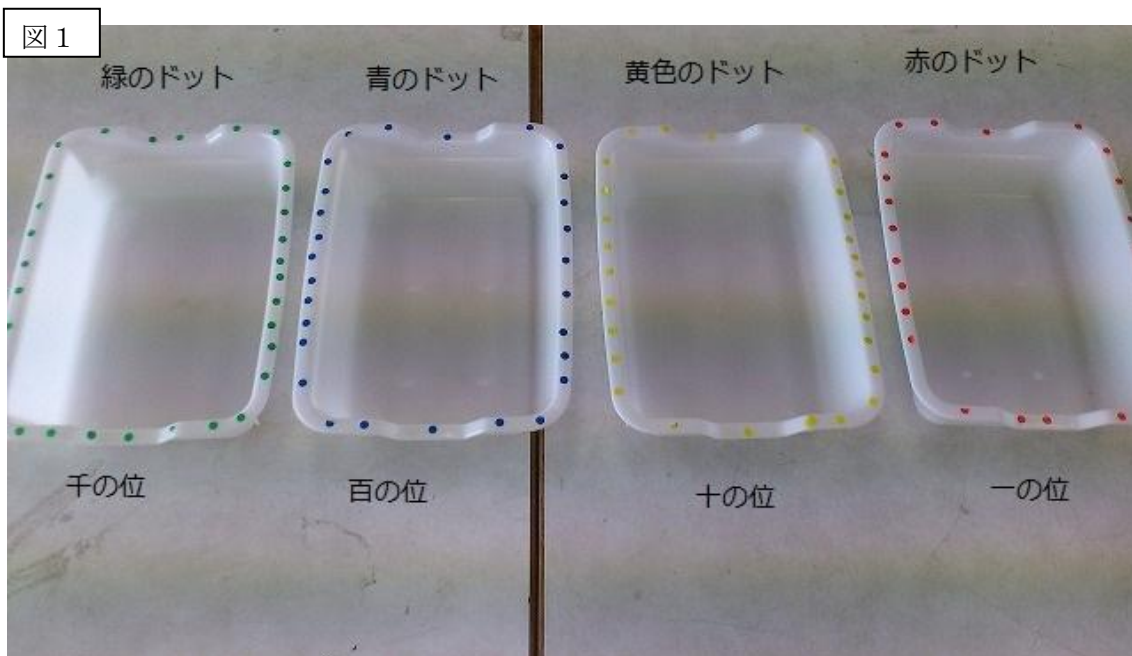
グは行う。そして、そのトレーニングのあとには、S君は、**実感として**その言葉の意味を感じているだろう。

実際の指導：N=3(いわゆる三進法)のケース

N=3(いわゆる三進法)から始めた。

まずは、箱を4つ、つまり、一の位に1つ、十の位に1つ、百の位に1つ、千の位に1つずつ用意する。生徒は一の位、十の位、百の位、千の位という言葉は知っていて知らない言葉である可能性があり、例えば、18という数を一個の記号として $\boxed{18}$ と捉えている可能性がある(十進法システム上の $18=10+8$ ではなく、単なる記号としての18である)、このような理解を防ぐために、各位を「色」で表現し立体的な空間を作った。(各位は違うものなんだということを、色という情報を付加して視覚的に捉えやすくするためである)。

一の位は「赤」、十の位は「黄」、百の位は「青」、千の位は「緑」とし、それぞれの箱には、その色に対応していることを示すため、箱の周りに、各位の当該色のドットシールを張り詰めた。(下図1参照)

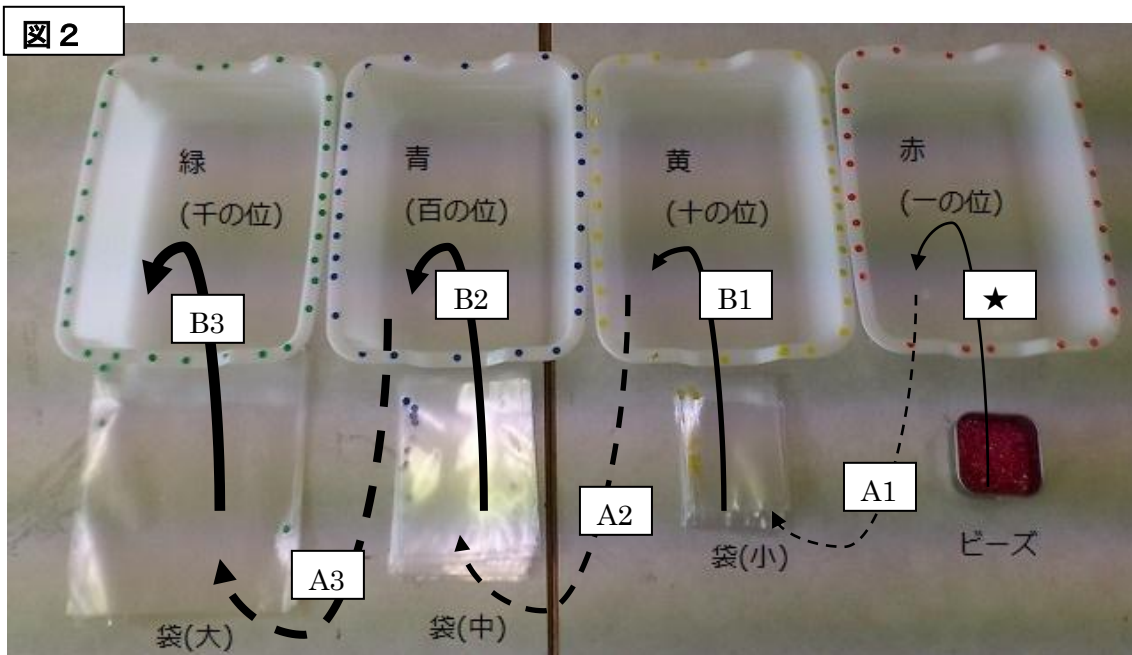


つぎに、帰納的な袋詰め操作に入らせる。

図2を参照しながら以下の指示を読んでいただきたい。

①教師「ビーズを一つ一つ数えて、赤の箱に入れてください(★)。」

- 「ビーズが**3つ**になったら、袋(小)の中にビーズをいれ(A1)、隣の黄色の箱に入れてください(B1)」
- ②S君 赤の箱(一の位) にビーズを一つずつ入れ始め(★), 三つになった時に
「3つなので、袋(小)の中にビーズをいれ(A1)、隣の黄色の箱に入れます(B1)。」と返答
- ③教師 「そしたら、また、ビーズを赤の箱に入れてください(★)。そして、**3つ**になったらさっきと同じように袋(小)に入れて(A1)、黄色の箱に入れてください(B1)。」
- ④S君 「はい」
同様に、赤の箱(一の位) にビーズを一つずつ入れ始め(★), 三つになった時に「3つなので、袋(小)の中にビーズをいれ(A1)、隣の黄色の箱に入れます(B1)」と返答
- ⑤教師 「黄色の箱には袋が何個ありますか」
- ⑥S君 「2つあります。」
(この時点で黄色の箱には袋(小)が2つ。赤の箱にはビーズは0個である。)
- ⑦教師 「黄色の箱でも、袋が**3つ**になったら、3つの袋(小)を袋(中)にいれ(A2)、隣の青の箱にこの袋を入れるんですよ(B2)。」
- ⑧S君 再び、赤の箱(一の位) にビーズを一つずつ入れ始める(★)。赤の箱が3つになったとき、②と同じ操作を行う
そして、黄色の箱の袋(小)が3つになるので、3つの袋(小)を、袋(中)にいれ(A2)、隣の青の箱にこの袋を入れる(B2)。



S君は、初めてなので、最初は戸惑ったが、繰り返すうちに帰納的な袋詰めをスムーズに行うようになった。

確認のために、ビーズを入れるという行為について4つの箱の中はどのように変化しているか示す。

ビーズ投入数	箱の中	ビーズ投入数	箱の中
0個	緑(0)青(0)黄(0)赤(0)	6個	緑(0)青(0)黄(2)赤(0)
1個	緑(0)青(0)黄(0)赤(1)	7個	緑(0)青(0)黄(2)赤(1)
2個	緑(0)青(0)黄(0)赤(2)	8個	緑(0)青(0)黄(2)赤(2)
3個	緑(0)青(0)黄(1)赤(0)	9個	緑(0)青(1)黄(0)赤(0)
4個	緑(0)青(0)黄(1)赤(1)	10個	緑(0)青(1)黄(0)赤(1)
5個	緑(0)青(0)黄(1)赤(2)	11個	緑(0)青(1)黄(0)赤(2)

注意

図において、箱の中の 緑(2)青(1)黄(0)赤(1) は 緑の箱に袋が2つ、青の箱に袋が1つ、黄色の箱に袋はなし、赤の箱にビーズが1つ あることを示す。なお、ビーズ投入数はビーズの入れ物から、ビーズが投入された数を示す。(一の位の赤の箱にあるビーズの数ではない。)

この操作が慣れるまで、一定時間続けさせる。慣れてきたら、すべてを元に戻し、最初からまた同じ作業を繰り返す。

S君は最初、赤の箱と黄色の箱にしか集中していなかったが、この操作を何回か継続すると、青の箱、緑の箱にも集中するようになり、指示がなくても、次の位への袋詰めを容易にできるようになった。

S君は「いち、に」といい、その次に「さん」といい、「先生、さん になったから、袋に入れますね」といいながら、黄色の箱、青の箱、緑の箱に、つぎつぎと(もちろん帰納的)箱の中に袋を入れていった。

理論的には三進法だが、現実の行為という視点からは単に、「3つになったら、次の袋に入れましょう」だけである。

本人は、三進法という概念は理解していないと思うが、三進法を体験している。この体験は十分に経験することができた。

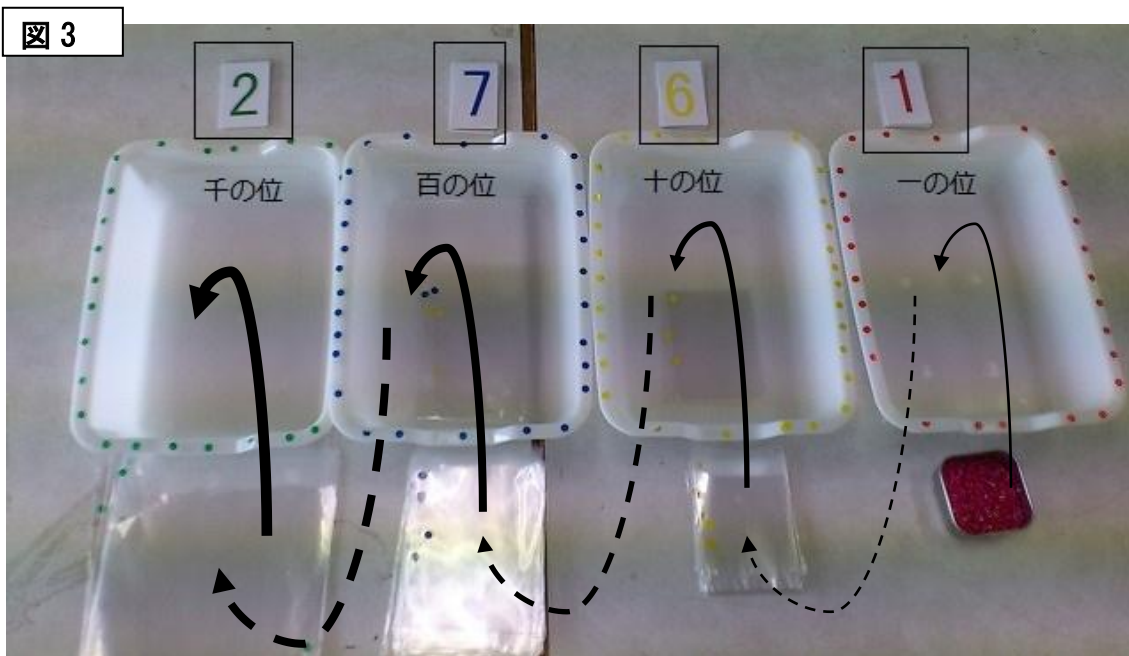
なお、自閉的傾向があり、「こだわり」が色々な面で見られるのだが、この袋詰めの手は「こだわり」がプラスに働いているようだ。こだわるからこそ、各箱の中の数を中心にきちんと把握しようとする。

この指導は非常にうまくいったので、 $N=2\sim9$ までの範囲で、約二ヶ月間(指導回数は16回、1回=45分)継続して指導した。

実際の指導； $N=10$ (いわゆる十進法)のケース

次に、指導する内容は、十進法システム、つまり、 $N=10$ のケースである。今回の指導は、これを習得させるのが目的である。一般には十進法を理解させようとするとき、指導者側は、すぐに「10の固まり・・・」を連想し、十進法の指導に入るが、そもそも、「固まり」、「まとまり」を理解していない場合は、前述のように指導の効果はそれほど望めないだろう。今回の指導方法は、あえて、十進法をのぞいた N 進法($N=2\sim9$)までを十分に経験させ、ある一定数の「固まり」、「まとまり」とは何であるかを十分に体験させた上で、十進法の指導を行うので、このような心配はほとんどない。

十進法の体験においては、各位の箱に、どのくらいの袋又はビーズがあるか示すために各位の箱の上にその袋又はビーズの量を示すカードをおいた。カードの数字は、各位につけた色で統一した数値とした。一の位は「赤」、十の位は「黄」、百の位は「青」、千の位は「緑」である。(図3参照)



以上の準備をした後、赤の箱にビーズを入れて、トレーニングを開始した。

確認のために、ビーズを入れるという行為について4つの箱の中はどのように変化しているか示す。

ビーズ投入数	箱の中	ビーズ投入数	箱の中
0個	緑(0)青(0)黄(0)赤(0)	6個	緑(0)青(0)黄(0)赤(6)
1個	緑(0)青(0)黄(0)赤(1)	7個	緑(0)青(0)黄(0)赤(7)
2個	緑(0)青(0)黄(0)赤(2)	8個	緑(0)青(0)黄(0)赤(8)
3個	緑(0)青(0)黄(0)赤(3)	9個	緑(0)青(0)黄(0)赤(9)
4個	緑(0)青(0)黄(0)赤(4)	10個	緑(0)青(0)黄(1)赤(0)
5個	緑(0)青(0)黄(0)赤(5)	11個	緑(0)青(0)黄(1)赤(1)

これを延々1000まで行うので、1回の授業では終了しない。1回の授業では200くらい進むので、概ね5回の授業で1000まで達することができた。

ビーズを増やすたびにカードをめくるので、実際の体験として、十進法を体験することができる。S君は119の次に200を選択してしまうのではないかという恐れは杞憂であった。119からの箱の中身の変化は、一の位の箱(赤)はビーズが0になってしまう。十の位の箱(黄)にはすでに袋(中)が一つあり、これにもう一つの袋(中)が加えられる。百の位の箱(青)の変化はない。S君は箱の中を注視していれば間違い要素はない。S君は120と答えた!!!!。私が、教えたのではなく、本人が経験として、119の次は120であると選択したのは大きな意義がある。繰り上がりのある場合、299, 399, で少し考えたが、十進法構造の理解が進むことにより、位取りのミスがなくなり、300, 400を自分で答えることができた。同様に、999の次も自分の力で、ビーズの袋詰めを行いカードでは1000を選択した。

確認のため、S君に、119の次の数は? 299の次の数は? 549の次の数は? と質問すると間違わずに、120, 300, 550と解答することができた。解答してくれた瞬間、私は心の中で「ヤッター」と叫びながら、何とも言えない喜びが湧き出てきた。

S君に、「数を数えられるようになったね」と聞くと、「はい、数えられるようになりました」と嬉しそうに答えていた。S君は十進法構造の概念を獲得することができた。

3種類の袋とそれに対応する色との副次的効果

袋(大)、袋(中)、袋(小)及びビーズとの関係は、袋(大)には袋(中)が10個入っており、袋(中)には袋(小)が10個入っている。袋(小)には赤のビーズが10個入っている。なお、それぞれの袋には、入れられる箱の色のシールが貼ってあり、袋(小)には黄色のドットシールが貼ってあり、袋(中)には青のドットシール、袋(大)には緑のドットシールが貼ってある。

これらの仕様により本指導方法の指導上、以下の効果があった。

(1) 袋(大)、袋(中)、袋(小)の1つずつの重さは

$$\text{袋(大)} > \text{袋(中)} > \text{袋(小)}$$

である。これにより、各位の「1」の大きさの違いを、それぞれの袋の重さの違い

いとして、手で触って感じさせることができた

(2) 袋 (大), 袋 (中), 袋 (小) の袋 1 つずつに, 対応する色のドットシールが貼られている (袋 (大) = 緑のシール, 袋 (中) = 青のシール, 袋 (小) = 黄のシール) ので, 色と各位が以下の関係のようになる。

a 赤が 10 個集まると黄 1 個になる。 → 十の位に対応

b 黄が 10 個集まると青が 1 個になる → 百の位に対応

c 青が 10 個集まると緑 1 個になる → 千の位に対応

これは, 生徒との会話において, 「一の位が・・・」, 「十の位が・・・」, 「百の位が・・・」, 「千の位が・・・」, という, 生徒本人の理解が曖昧である言葉を使わずに, 「赤が・・・」, 「黄色が・・・」, 「青が・・・」, 「緑が・・・」, と生徒が小さいときから**すでに知っている言葉**を用いて指導することを可能にさせた。また, 生徒が躓いたときに, 例えば, 301 を説明する場合において,

「青が 3 個, 黄色が 0 個, 赤が 1 個, だから 301 だよね」

という解説を可能にし, まずは, 生徒自身の言葉で理解させることができた。これは**自閉的傾向ある子にとっては非常に有用なツール**である。

指導を振り返って

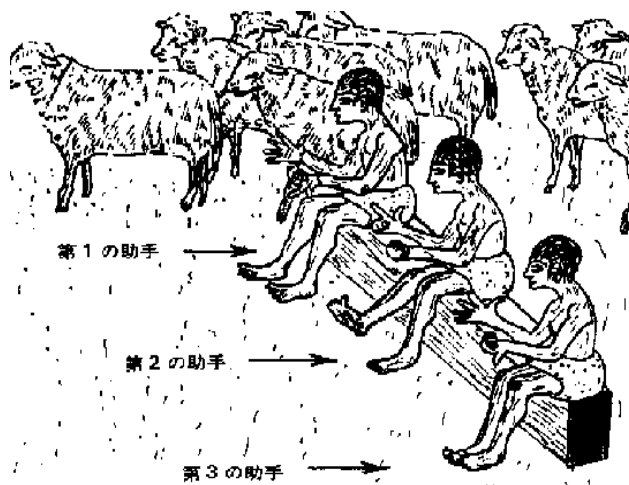
今回の指導方法は, N進法を, ビーズの袋詰, 袋をさらに大きな袋に詰めるという行為を使って**体験**させることにある。それも, $N=2$ から 9 までの範囲を繰り返し**体験**させるということが, 「まとまり」という概念を理解させ, 十進法の理解に大きく貢献した。十進法以外の N 進法は, 通常, 数学ではある程度学習が進んだ者が学習したり, 高等学校の「情報」で二進法・十六進法, として学習したりするものである。学習障害・知的障害を有する子に対して, N 進法を教えるのではなく, **体験の対象**として N 進法をピックアップしたことが本指導方法のアイデアである

ところで, 人間はどのように数を認知してきたのだろうか。

そもそも, 動物にも数を量的に表象する感覚があるということが, 種々の実験により明らかになっている。人間にも当然に心の中に数を量的に表象する感覚があり, これ伝達するために「いち」, 「に」, 「さん」などの数唱が生まれた。そして, より多くの数を伝えるために, 体の部位に一对一の対応をつけた。これは, ニューギニアのパプア族等に見ることができる。さらには, もっと大きな数を伝えるために数の文法である, 十進法が生み出された。

ジョルジュ・イフラーの数字の歴史においては, リュカ E.Lucas の「人間が 10 本の指を使って数えることを憶えたから, 十進法が生み出されたのではないか」という説が取り上げられている。そして, リュカは, 一定の条件の中で羊の数を数える光景を想定している。

この数えかたは非常に具体的である。羊を数えるとき、一定の集合を作り、それを単位として数え始めたのだろう。ここにおいては、生きる必要性から、数の文法が発達してきたのではないかと考えることができる。現代の我々は、高度に発達した文明の中において、算数・数学教育においても、「算数・数学は抽象的な科目だ」と一般に考えられている。しかし、そもそも、数を数えることは、生活の必要性から発達したものであり、具体的なことなのではないかと感じるのである。そして、この具体性に帰ることが、学習障害・知的障害を有する子に対する数の教育にとって非常に重要なことなのではないかと思う。



(1988 ジョルジュ イフラー 数字の歴史) より

本指導方法は、非常に汎用性が高く、簡単にできるので、いろいろな先生方に、使っていただきたいと考える。

S君は、十進法システムに関する基本的な数唱の部分はマスターしたので、現在は、新たに作成した、「色そろばん」という新しい教材で、加法減法を学習している。先日、 $75 + 26$ の答えは何?? と質問したところ 「ちょっと待っててください」といった後、「101です」と答えた。そして、「数を計算できてうれしい」といっていた。S君は自信を持って楽しんで学習している。

色そろばんについては、紙面の都合があり紹介できないが、実用新案登録してあるので、電子図書館 (IPDL) を参照していただきたい (平成24年12月以降)。今まで理解できなかった計算ができるようになったS君の成長は続く。

参考文献

(1988 ジョルジュ イフラー) 数字の歴史—人類は数をどのようにかぞえてきたか

(2010 スタニスラス・ドゥアンヌ) 数覚とは何か?—心が数を創り、操る仕組み

(2001 ブライアン バターワース) 『なぜ数学が「得意な人」と「苦手な人」がいるのか』

目次

はじめに	1
1 1 9 のつぎは 2 0 0 です	1
指導方法の模索	2
本研究の目的	3
問題の所在	3
認知特性	4
仮説と立案プロセス	4
実際の指導 ; N=3 (いわゆる三進法) のケース	5
実際の指導 ; N=10 (いわゆる十進法) のケース	8
3 種類の袋とそれに対応する色との副次的効果	9
指導を振り返って	10

概要

平成16年1月に、文科省から「小・中学校におけるLD、ADHD、高機能自閉症の児童生徒への教育支援体制の整備のためのガイドライン（試案）」が公表され、児童生徒への支援体制が進められており、具体的指導方法については、調査研究協力校や国立特別支援教育総合研究所等における研究が参考となることが紹介されている。ここにおいて、十進法そのものの理解が不十分な生徒への効果的な指導方法は確立されておらず、教師側も、試行錯誤の連続である。本研究で紹介する指導方法は、各位に1つの「色」を対応させることにより学習障害（LD）・知的障害特有の学習困難を改善させ、さらに、十進法の学習前に、ビーズと袋という具体物から、N（N=2～9）進法を体験させることにより、位取りの本質の1つである「ひとかたまり」を、本人自らの体験として、認知させることを特徴とする極めて効果的な指導方法である。