

(財)みずほ教育福祉財団

特別支援教育研究助成事業

特別支援教育研究論文

—平成19年度—

知的障害を伴う自閉症児の算数指導の 在り方に関する研究（2）

～数概念獲得特性や障害特性に応じた支援の実践検証～

茨城大学教育学部附属特別支援学校

岡 本 功

平成20年3月

研究協力：国立特別支援教育総合研究所

きた実践により、卒業後の望ましい社会参加を実現している例も多いが、知的障害教育の内容や方法だけでは適切な指導がなされない場合もあり、知的障害と自閉症を併せ有する児童生徒等に対して、この二つの障害を考慮しつつ、障害の特性に応じた対応について今後も研究が必要である。今後、国は、知的障害を伴う自閉症児への教育と知的障害を伴わない自閉症児への教育の違いを考慮しつつ、知的障害養護学校等における効果的な指導の在り方について調査研究を行う必要がある。」としている。

自閉症児の場合、現行の知的障害養護学校の学習指導要領に基づいた指導でも、障害の改善や発達の促進、生活力の向上、職業教育による社会生活への移行等成果があがってきている場合もあるものの、知的障害教育の内容、方法だけでは、適切な指導がなされていない場合が多い傾向にある。現在までの取り組みでは、知的障害教育の内容や方法に適應することが中心で、コミュニケーションの方法、自閉症の障害による特異な行動への対応等、自閉症児に必要な内容、方法や配慮、工夫がまだ十分ではない側面があったといえる。

3 自閉症児の算数教育における筆者のこれまでの取り組み

(1) 平成 16～17 年度

平成 17 年度科学研究費助成研究において、筆者は、知的障害児における数概念獲得のための教材の体系化とアセスメントのためのパソコンソフト作成に関する研究を行った。実践内容は以下の通りである。

研究課題名

パソコンを活用した知的障害児への算数指導

○ 研究目的

数量領域の指導における課題の体系化と再検討を通して、知的障害児の個々の発達に応じた指導を展開するための算数ソフト開発。

○ 研究方法

三村らの先行研究における発達年齢を考慮した指導課題に関する「構造的チェックリスト」の再検討

と 11 以上、0 の指導について検討した。

これらの検討をしながら実際にソフトを作成、授業実践を繰り返した。チェックリストにおける数の基礎概念に関する領域「1 ものを認知する、目と手の協応」「2 物を弁別、分類する」「3 1 対 1 対応・数唱・数字」「4 計数」「5 数概念」の 5 領域のうち 3～5 の領域についてソフトを作成した。

○ 研究成果

0 の指導については、全教員と検討の結果、発達段階によるところが大きく、実態に合わせて 10 までの指導の中で取り組むこと、11 以上の数については、「3 数字・数唱」～「5 数概念」で 20 まで取り組み、その後、まとまりを作っていくことで体系化した。小学部段階においては、PC ソフトを利用することで興味・関心をもち、取り組むことができるとともに、数に対して苦手意識をもつ児童でも、ゲーム感覚で数の指導の導入が行える。PC ソフトは情報を制限することで、課題に特化することができピンポイントで指導することができた。また、アセスメントとしての効果も高く、体系化していることから、児童の実態把握も行うことができた。PC ソフトを使って指導したことで、日常の場面でも数を数えようとする様子が見られ、自信をもって取り組むことができるようになった。また、11 以上の指導を行い、理解が進むことで時計や金銭にも興味をもつ様子が見られた。

(岡本(2006)平成 17 年度科学研究費補助金(奨励研究)実績報告書より)

このように筆者は、知的障害児の算数教育に関心をもち、研究を行ってきた。その中の研究では、下記のような児童の算数教育の指導実践を行っている。

A 児は、知的障害を併せもつ自閉症児であるが、この表からも自閉症の特性に配慮していることが読み取れる。

パソコンでの自作教材は、問題の構成や出題方法を個に応じて作成することができる。セントラルコヒーレンスやシングルフォーカスといった情報取得の困難さに対応し、課題をピンポイントで提示する

表1 算数指導における指導例

○児童の実態、目標（指導案より抜粋）

氏名 性別	数に関する実態	一対一 対応	安定 順序	基数	抽象 性	順序 無関係
A児(男) 自閉症	指さしで数を数えることができるが、6以上の数になると2度同じものを数えたり、とばしたりして数えてしまうことがある。	◎	○	○	◎	○
B児(女) 知的障害	5までの数に関しては、ほぼ理解している。具体物を指さしで数えることができる。6以上の数を数えようとする、3～5をとばして数えようとする、とすることがある。	◎	○	○	○	○

◎ほぼ達成している ○支援を必要とする

氏名	個別目標	本校における指導段階
A児	・指さしをしながら10までの数字や具体物を見て、正しく数を答えることができる。(安定順序、基数、順序無関係)	数量(数-6)
B児	・数詞を聞いて、数を数えながら10までの数を正しく取り出すことができる。(安定順序、基数、順序無関係)	数量(数-6)

※数量(数-6)とは、10までの数が分かる段階をさす。

○実際の授業での配慮点等

本校は平成14年～16年まで、意欲に関する研究に取り組んでおり、指導案の中にも、意欲に関する事項を記載している。本授業における、児童の意欲の状況は以下の通りである。

個別化の観点	意欲の視点からの実態	指導方針	氏名
教材・教具	パソコンに興味・関心がある。	・パソコンで理解しやすい自作ソフトを作成することで、効果的な支援ができるようにする。	A児 B児
	プリント学習に積極的に取り組む	・学習のまとめにプリント学習を行うことで集中が途切れることなく活動できるようにする。	B児
	ゲーム的な活動を好む。	・自分の学級をテーマとした、ゲーム的な問題とすることで楽しく学習できるようにする。	A児 B児
教師のかかわり	褒められることで安心する。	・正しくできたときは、その場で褒めることで積極的に取り組むことができるようにする。	A児 B児
指導内容	見通しをもつことで積極的に取り組む。	・毎授業の流れに一貫性をもつことで、集中が途切れることなく活動ができるようにする。 ・最初に簡単な問題から始めることで、自信と見通しをもって取り組むことができるようにする。	A児

ことができた。また、ゲーム的な問題を自作することもでき、集中力の短さや興味の対象に応じた教材を作成することができた。

教師のかかわり方として、正しくできたときにはその場で褒めたり、指導内容として最初に簡単な問題から始めたりすることは、自閉症児がもちやすい不安感を極力取り除くための方法であった。

実際、これらの意欲の観点から支援を行うことで40分間授業に集中し、パニックや離席などをすることなく授業に取り組むことができた。

これらの実践を通して、筆者は自閉症児への指導には、知的障害のみの児童への配慮に加え、自閉症という障害の特性に応じて支援しなければならないこと、そして障害特性と算数指導との関連性があるのではないかという感触を得た。

(2) 平成19年度

先行研究と筆者のこれまでの取り組み踏まえて、平成18年度は、知的障害を伴う自閉症児の数概念指導における有効な指導方法の検討を目的とした研究を国立特殊教育総合研究所において行った。その研究内容については、第2章にて論じる。

第2章 国立特殊教育総合研究所 長期研修研究報告

以下に平成18年度国立特殊教育総合研究所にて取り組んだ研究について述べる。

研究主題

知的障害を伴う自閉症児の算数指導の在り方に関する研究

～数概念獲得に関する実態調査による検討～

1 目的

筆者のこれまでの実践や先行研究から、知的障害を伴う自閉症児への算数指導の有効性が示唆されてきている。自閉症児を指導するにあたっては、知的障害との違いを考慮した障害の特性に応じた教育的対応が指摘されているが、算数指導における自閉症の特性に応じた具体的な指導方法等は、まだ確立さ

れていない。そこで、本研究では、知的障害を伴う自閉症児の数概念指導における有効な指導方法の検討を目的とする。

2 方法

(1) 数概念指導チェックリストの作成

知的障害児を対象とした数概念指導の方法及び指導内容に関する先行研究を踏まえ、チェックリストを作成した。算数指導は系統性をもって指導することが大切であると考えられるため、指導要領や各種知能検査、数概念における原理等について検討した内容を元に、数概念獲得チェックリストを作成した。このチェックリストを使用して、知的障害を伴う自閉症児の数概念獲得状況について検討することとした。

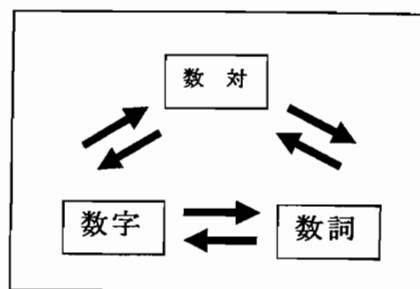


図1 数概念

(2) チェックリストを用いた調査、検討

知的障害養護学校において、先に作成したチェックリストに基づき、知的障害児及び知的障害を伴う自閉症児の数概念獲得状況調査を実施するとともに、筆者が作成した個別の指導計画記入用紙により、現在の指導内容についての資料を収集した。調査対象校は、研究に対し賛同が得られた全国の附属養護学校及び茨城県内の知的障害養護学校を調査対象とした。

得られたデータから、算数指導における配慮点を自閉症児の障害特性、認知特性から検討した。また、それらの配慮点に対する指導方法の整理を行った。

(3) 自閉症児の数概念形成についての考察

知的障害児と自閉症児は、異なった仕方で数概念形成をしているか、調査結果や自閉症の特性等の観点から考察した。

(1) 数概念獲得状況調査について

知的障害児及び知的障害を伴う自閉症児の数概念、
獲得状況及び指導内容を明らかにする。

知的障害養護学校において、先に作成したチェックリストに基づき、知的障害児及び知的障害を伴う自閉症児の数概念獲得状況調査を実施するとともに、筆者が作成した個別の指導計画記入用紙により現在の指導内容についての資料を収集する。

全国の附属養護学校及び茨城県内の知的障害養護学校を調査対象とした。

茨城県知的障害養護学校については、電話連絡後、直接学校へ行き説明、賛同が得られた学校に調査用紙を配布した。また、附属養護学校関係については、参考資料を配布後、回答担当者に電話により説明し、賛同が得られた学校に調査用紙を郵送した。

その結果、茨城県知的障害養護学校 13 校、全国附属養護学校 30 校に調査用紙を配布することができた。回収についても郵送で行った。

対象校小学部児童のうちMA 3, 4, 5歳で、知的障害児及び知的障害を伴う自閉症児を対象とした。

替同を得られた学校に対して次の資料を配布した。

- ①依頼文書 ②チェックリスト
③個別の指導計画記入用紙 ④研究ポスター
⑤研究の概要

以下ではチェックリストと個別の指導計画記入用紙について説明する。

チェックリストを調査用にするために、以下の点を加えた。

A チェック項目としてA, B欄の2項目用意した。A欄には, 児童が獲得しているか, していないかを○×記入するようにした。また, B欄

には、児童が得意としているか、苦手としているかを○×で、気にならない場合空欄という3択で記入する形にした。これにより、児童が苦手だが獲得できた場合の指導の様子などを後述する個別の指導計画に記入してもらうことができるようにした。

B 3, 5, 10 までの 3 枚のチェックリストを用意することで、数唱は 10 までできるけれど、具体物の取り出しは 3 までしかできない等、児童の状態をより細かく分析できるようにした。

C チェックリストの項目がより理解できるよう、注釈を加えた。特に、②数唱と混乱しやすい③計数の項目「規則正しく並んでいるものを数えることができる」では、機械的な数唱ではないことを明確にすることで②数唱との差別化を明確にした。また、数概念の押さえを明確にするために、三村ら(2001)などでも数概念の押さえとしている、「数詞」「数字」「数対象」の図を提示した。

また自閉症の特性を配慮したり生かしたりしている数概念指導事例を集めるために、個別指導計画記入用紙を、配布した。

記入項目は、①学年、②C A、③M A（実施検査名）、④短期目標、⑤目標設定の理由、⑥指導方法とした。

自閉症児に対しては、⑦自閉症の特性に配慮して指導した点、⑧自閉症の特性を生かして指導した点について記入する欄を設けた。記入しやすいように、自閉症の特性の例を一覧にした。

2006年11月中旬にアンケートを配布，12月中旬に回収を行った。回答数は茨城県内知的障害養護学校13校，全国附属知的障害養護学校26校であった。回収率82%であった。

調査依頼時に、本研究についての必要性及び重要性といったニーズ調査を聞き取りで行った。その結果、本研究の結果が現場の教師から今後の指導において有効であることを確認することができた。

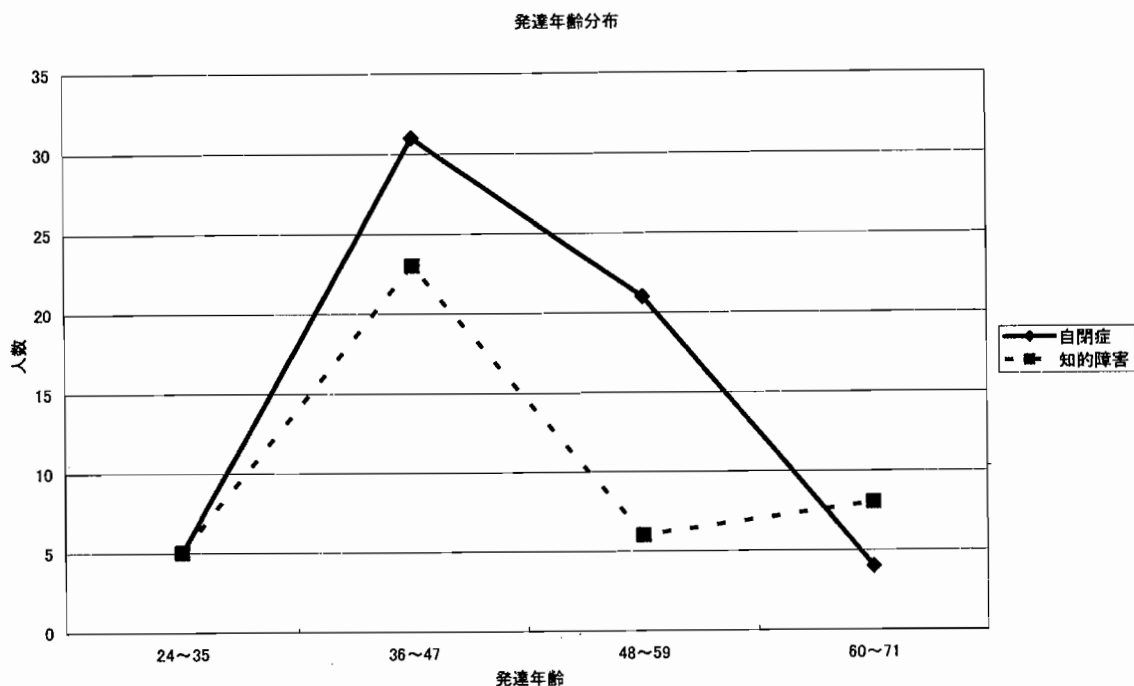


図2 集計結果の発達年齢分布

(1) 数概念獲得に関する実態調査

図2は、今回、調査の回答が得られた知的障害児及び知的障害を伴う自閉症児（以下自閉症と表記する）の人数を発達年齢ごとに表したものである。自閉症児のほうが、集計結果が多く集まったことから、以下では、獲得率として％で値を表示し、比較検討していくこととする。

① 数概念獲得状況

図3と図4は、それぞれ茨城県内及び全国附属の知的障害養護学校における数概念獲得状況の結果である。

図3-1は、茨城県の知的障害養護学校に在籍する自閉症児の数概念獲得率である（26事例）。全体的な傾向としては、数の大きさが3から10へと変わっても、獲得率に大きな差は見られない。また、「対応付けにより同等・多少がわかる」と「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」の項目での獲得率の低さが目立っている。

図3-2は、茨城県知的障害養護学校の知的障害のみの児童の数概念獲得率である（17事例）。全体的な傾向として、数が大きくなるに従い獲得率が低下している傾向にある。特にその差は、「漠然と並

んでいるものを数えることができる」、「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」、「言われた数だけものを取る」、「数字を見てその分だけものを取る」の項目で目立っている。

図4-1は、全国の附属定期障害養護学校に在籍する自閉症児の数概念獲得状況である（41事例）。全体的な傾向としては、茨城県内知的障害養護学校同様、数の大きさが変わっても、獲得率に、大きな差はない。また、「対応付けにより同等・多少がわかる」と「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」の項目の獲得率の低さも現れている。

図4-2は、全国附属知的障害養護学校の知的障害のみの児童の数概念獲得率である（31事例）。全体的な獲得率は、やはり茨城県内知的障害養護学校同様、数が大きくなるに従い獲得率が低下している。差の大きい項目として、「対応付けにより同等・多少がわかる」、「漠然と並んでいるものを数えることができる」、「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」、「言われた数だけものを取る」、「数字を見てその分だけものを取る」があげられる。

図3、図4の傾向から、知的障害を伴う自閉症児、知的障害児の様子は、茨城県内と全国附属で大きく様相が変わることはない。これは、チェックリスト

茨城 自閉症 獲得率

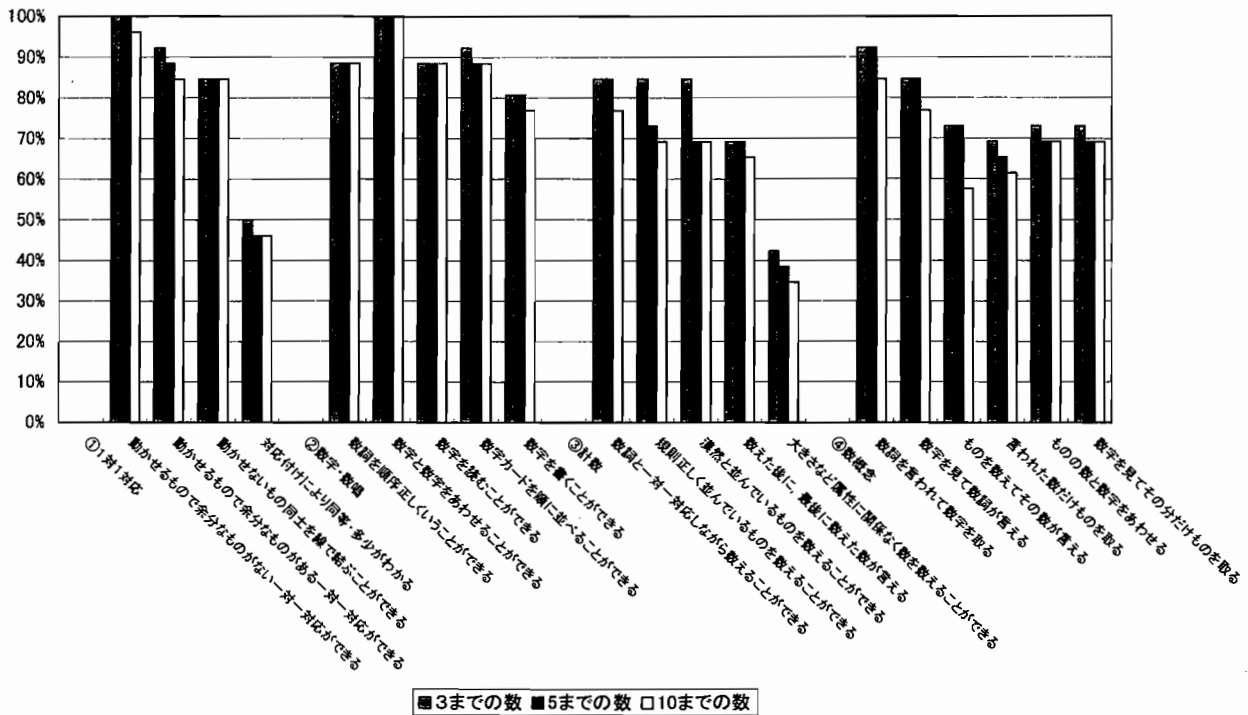


図 3 - 1 茨城県内知的障害養護学校における自閉症児の数概念獲得状況 (N=26 発達年齢 Ave 46 ヶ月)

茨城 知的障害 獲得率

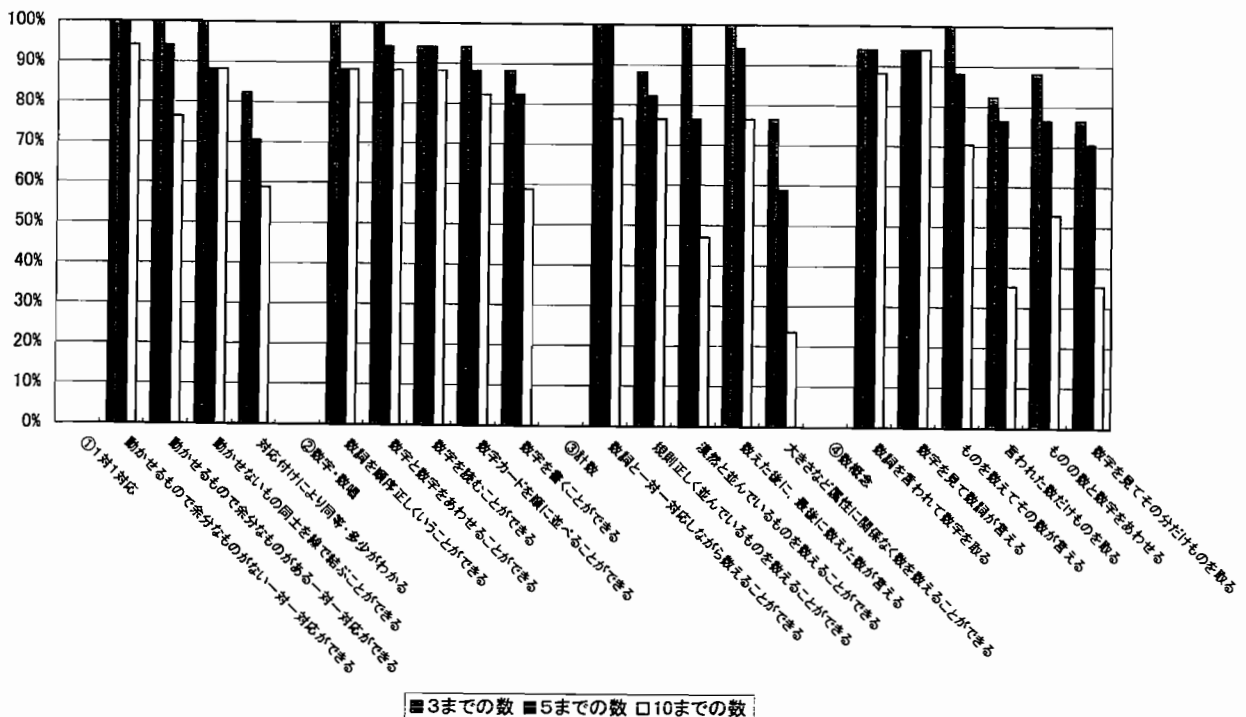


図 3 - 2 茨城県内知的障害養護学校における知的障害児の数概念獲得状況 (N=17 発達年齢 Ave 48 ヶ月)

対象者の指導状況や児童の実態に大きな差はないことやチェックリストに対する理解に関しても問題がないことを示していると考えられる。

そこで茨城県内と全国附属のデータを合算したものが図 5 である。平均発達年齢は、自閉症児、知的障害児共に 46 ヶ月となっており差は見られない。

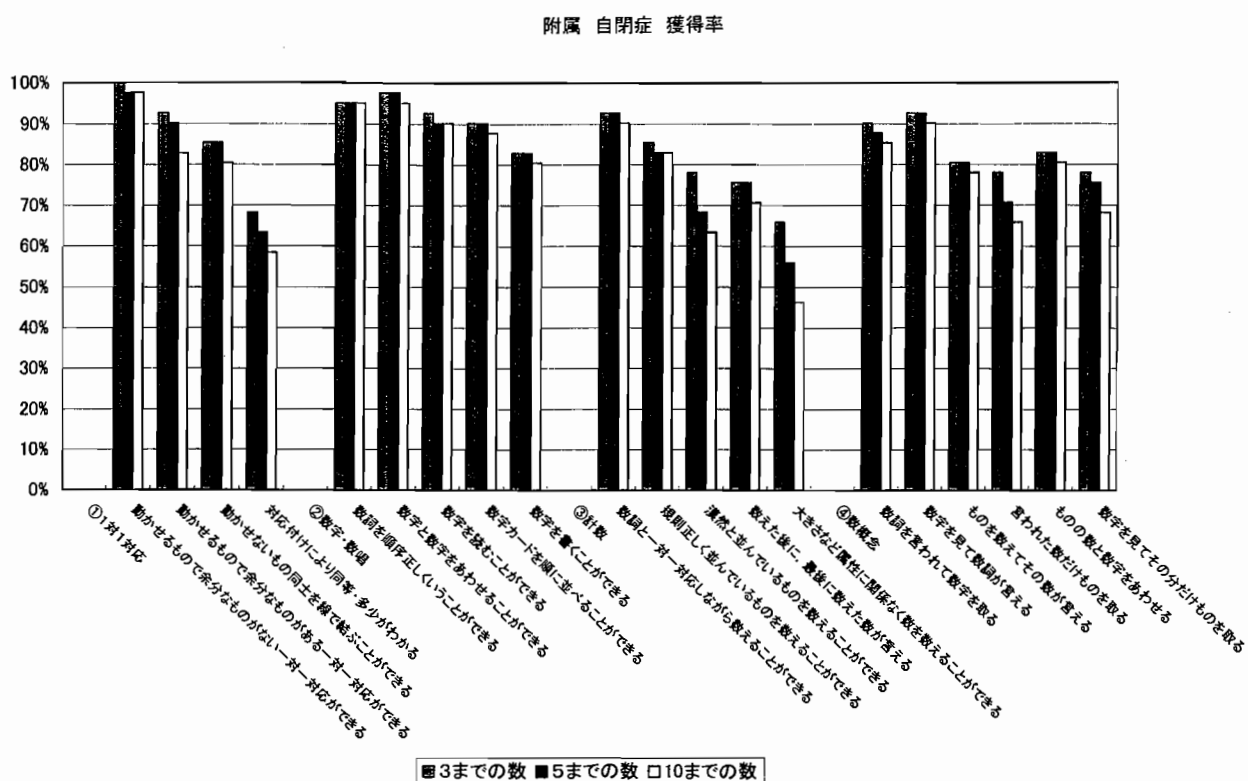


図4-1 全国附属知的障害養護学校における自閉症児の数概念獲得状況 (N=41 発達年齢 Ave 46 ヶ月)

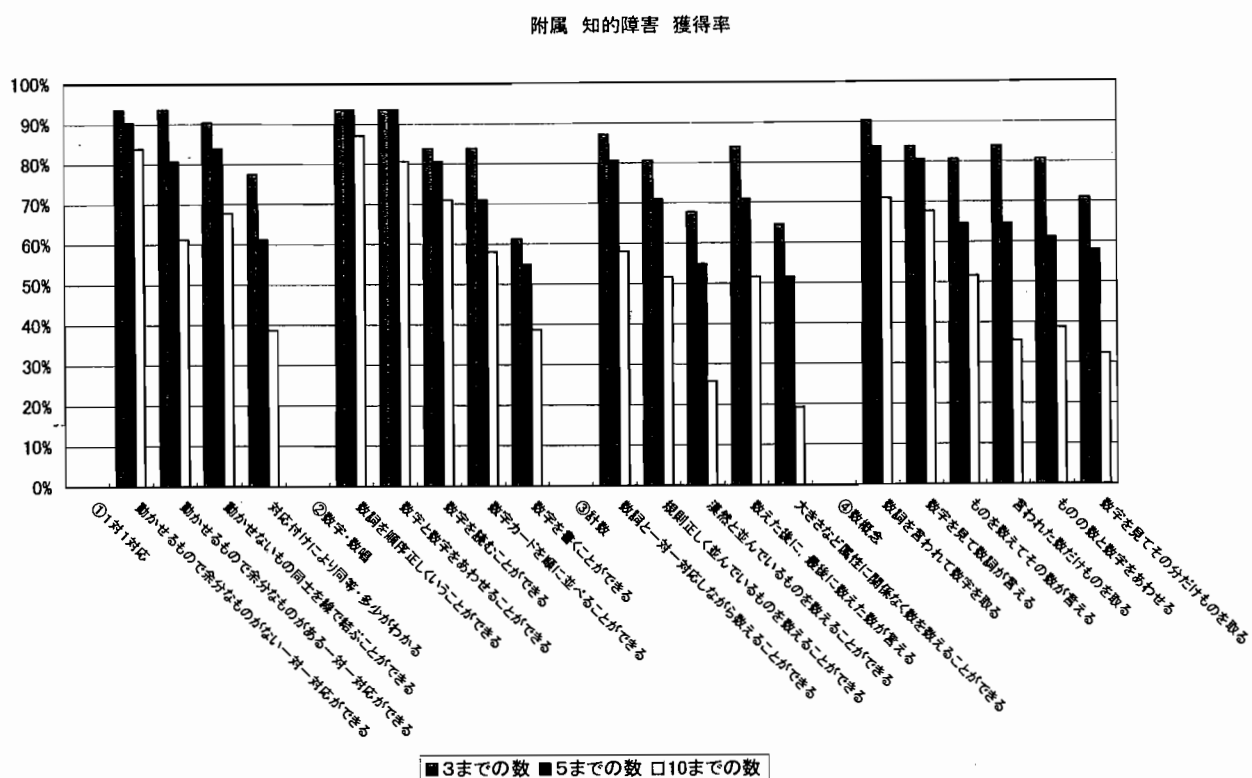


図4-2 全国附属知的障害養護学校における知的障害児の数概念獲得状況 (N=31 発達年齢 Ave 44 ヶ月)

め、以後合算データを中心にして結果考察を進めていく。

図5-1のグラフから、知的障害を伴う自閉症児

の特徴として、図3-1、図4-1同様、3から10まで数が大きくなっても「大きさなど属性に関係なく数えることができる」以外、獲得率の差が10%

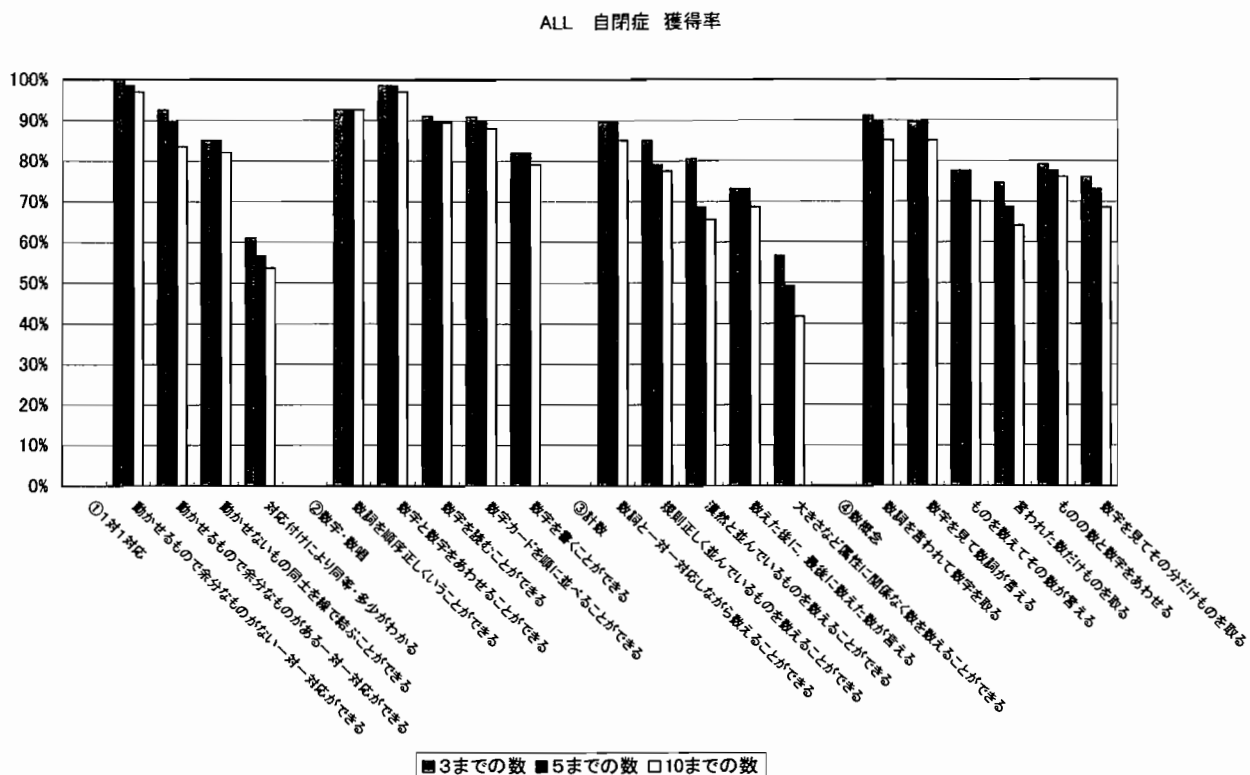


図5-1 茨城県内と全国附属知的障害養護学校における自閉症児の数概念獲得状況 (N=67 発達年齢 Ave 46 ヶ月)

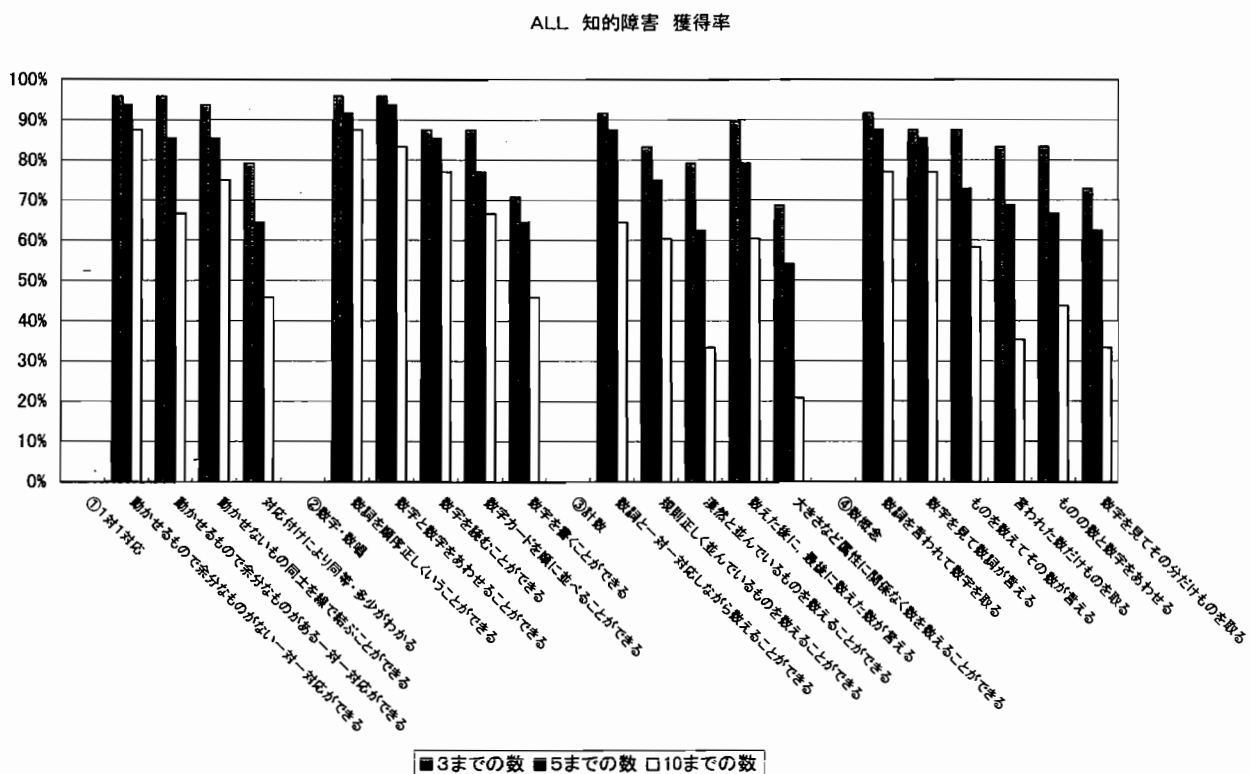


図5-2 茨城県内と全国附属知的障害養護学校における知的障害児の数概念獲得状況 (N=48 発達年齢 Ave 46 ヶ月)

以内と獲得状況にほぼ差が出ていないことが注目される。このことは、いわゆる自閉症児の個人内差が大きい、すなわちアンバランスなことが大きく関連

していると思われる。「特異な認知特性」により、できる項目は数が多くなってもできる、できない項目は、数の大きさに関わらずできないという傾向が、

自閉症児で見られた。

また、そういった数概念の特性がある中、特に落ち込みが見られる項目として「対応付けにより同等、多い少ないがわかる」、「大きさなど属性に関係なく数えることができる」の項目があげられたことが注目された。まず、この2項目の共通点として、「量」と大きく関連していることが言える。機械的に処理しやすい対応や数唱に比べ、量に関連する比較という項目は、数と量の意味理解が重要であることに加え、言葉（指示）の理解ということもあり、自閉症の特性である「特異な認知特性」「創造性の欠如」「コミュニケーション」等の影響により獲得を困難にしていると考えられる。また、音の数のように、目に見えないものは、視覚優位である自閉症児にとっては、注意して処理していかなければならない項目であるが、自閉症児の集中力という特性から、獲得が困難な項目であると考えられる。自閉症児は、単一の障害ではないということが、言われているが、半数近い自閉症児が同じ項目を獲得できないことは、自閉症児の特性と大きく関連しているためであることが示唆される。

図5-2のグラフからは、図3-2、図4-2同様、知的障害児のみの児童の特徴として、数が大きくなるに従い獲得率が下がる傾向が見られる。同様の傾向はすべての項目で見られるが、特に「対応付けにより同等、多い少ないがわかる」、「数字を書くことができる」、③計数、「言われた数だけものを取る」、「ものの数と数字をあわせる」、「数字を見てその分だけものを取る」で顕著である。これらの特徴は、従来から指摘されている知的障害の特性と合致するものである。「3までの数は取り出すことができる」、「5までの数は難しい」、「5まではダブルカウントせずに数えることができるが、10までの数になると難しい」という傾向が調査結果から見られた。特に5までの数と10までの差が大きい。

② 発達年齢によるフィルター処理

数概念は、生活経験等による影響が大きいと考えられる。より自閉症の特徴を明確にするため、発達年齢による比較を行ったのが図6、図7である。

図6-1は、自閉症児発達年齢48ヶ月未満の児童の獲得状況である。この段階では、「対応付けにより同等・多少がわかる」と「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」の獲得率が50%以下と、獲得状況の低さが他の項目に比べて、より明確に見られた。

図6-2は、自閉症児発達年齢48ヶ月以上の児童の獲得状況である。自閉症児はかなり高い率で10までの数の項目をクリアしていることがうかがえる。また、「対応付けにより同等・多少がわかる」と「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」の項目の獲得率の差が小さくなっている事も注目される。

これらのことから、「対応付けにより同等・多少がわかる」と「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」の項目は自閉症児の特性に応じた配慮をして指導を行うことで、数概念獲得に大きな影響を与えることが示唆される。

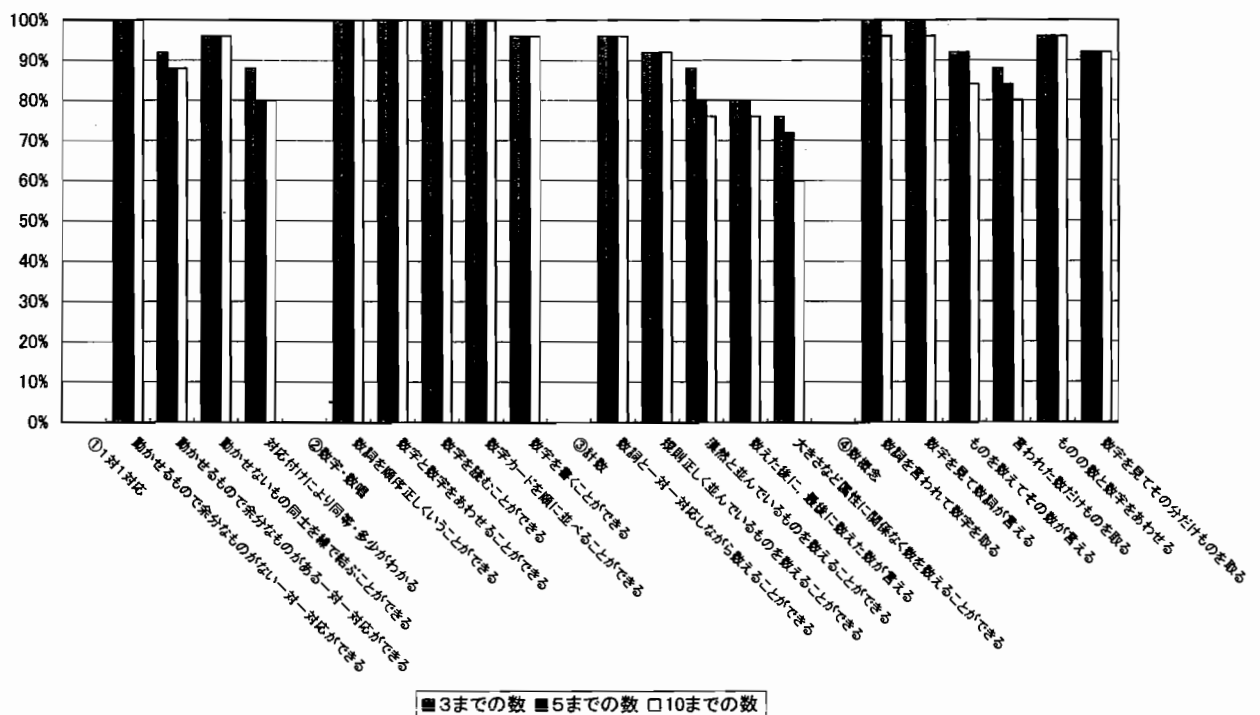
図7-1は、知的障害児発達年齢48ヶ月未満の児童の獲得状況である。全体の傾向で見られた、③計数、④数概念における数の大きさによる獲得率の差がより明確になっている。

図7-2は、知的障害児発達年齢48ヶ月以上の児童の獲得状況である。5までの数に関してはかなり高い獲得率を示しているが、10までの数に関しては特に「漠然と並んでいるものを数えることができる」、「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」、「言われた数だけものを取る」、「数字を見てその分だけものを取る」の項目において30%以上の獲得率の差を示している。

自閉症児と知的障害児での差を見てみると、発達年齢48ヶ月未満では、「対応付けにより同等・多少がわかる」と「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」の項目を除き、ほとんどの項目で自閉症児が知的障害児を上回っており、いわゆる「自閉症児は数に強い」傾向を示している。しかし、「対応付けにより同等・多少がわかる」と「大きさなど属性に関係なく数を数えることができる」の項目においては3までの数、5までの数でも自閉症児は知的障害児を下回っていることが注目される。発

Task	3-digit numbers (%)	5-digit numbers (%)	10-digit numbers (%)
1. 1対1対応	100	100	95
動かせるもので余分なものがない1対1対応ができる	100	95	90
動かせるもので余分なものがある1対1対応ができる	95	90	80
動かせないもの同士を線で結ぶことができる	85	80	78
2. 数字・数値	85	80	78
対応付けにより同等・多少がわかる	85	80	78
数字を順番正しくいうことができる	85	80	78
数字と数字をあわせることができる	85	80	78
数字カードを順に並べることができる	85	80	78
3. 計算	85	80	78
数字を量ぐことができる	85	80	78
数詞と一対一対応しなら数えることができる	85	80	78
規則正しく並んでいるものを数えることができる	85	80	78
偶然と並んでいるものを数えることができる	85	80	78
数えた後に、最後に数えた数がかかる	85	80	78
4. 数概念	85	80	78
大きさなど属性に関係なく数を数えることができる	85	80	78
数詞を言われて数字を数えることができる	85	80	78
数字を見て数詞が書ける	85	80	78
ものを数えてその数がかかる	85	80	78
数詞を数えて数字が書ける	85	80	78
ものの数と数字をあわせる	85	80	78
数字を見てその分だけのものを取る	85	80	78

ALL 自閉症 発達年齢4～5歳代 獲得率



達年齢 48 ヶ月以上では、5 までの数に関しては獲得状況に大きな差は見られず、ほぼ、この段階で 5 までの数概念を獲得している傾向が見られる。しか

- 11 -

ALL 知的障害 発達年齢2～3歳代 獲得率

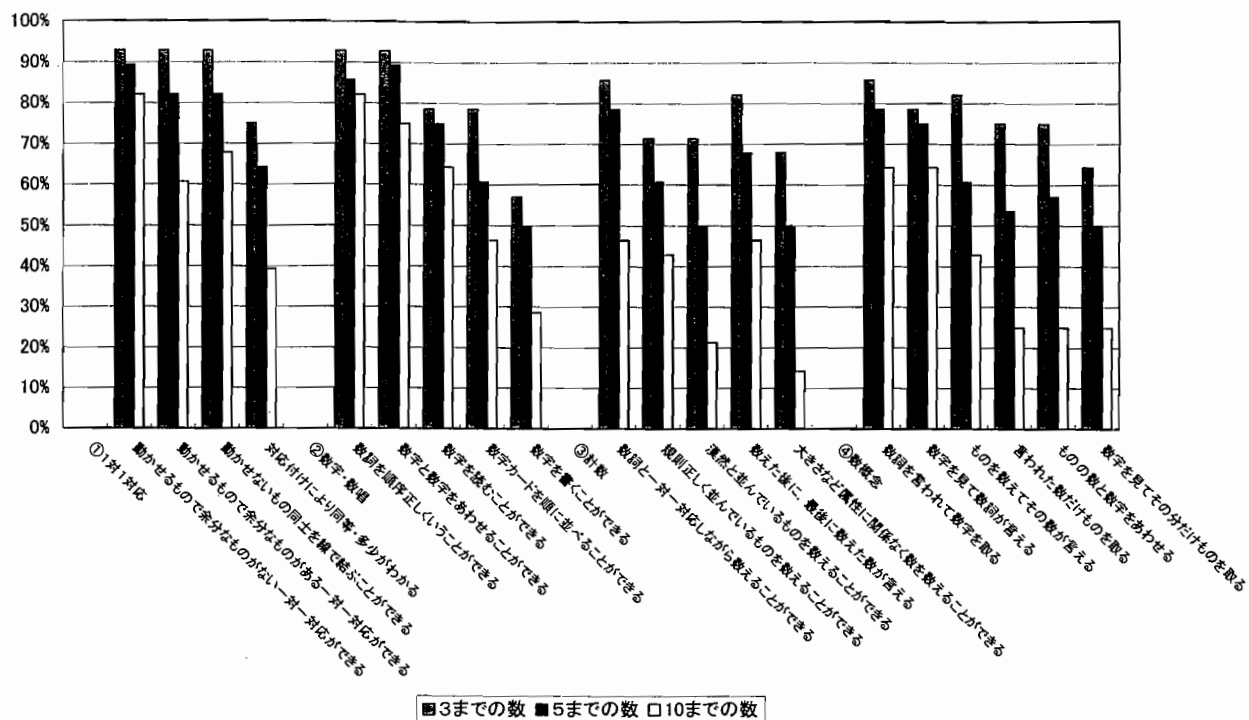


図7-1 知的障害児発達年齢2～3歳代の数概念獲得率 (N=29 発達年齢 Ave 39ヶ月)

ALL 知的障害 発達年齢4～5歳代 獲得率

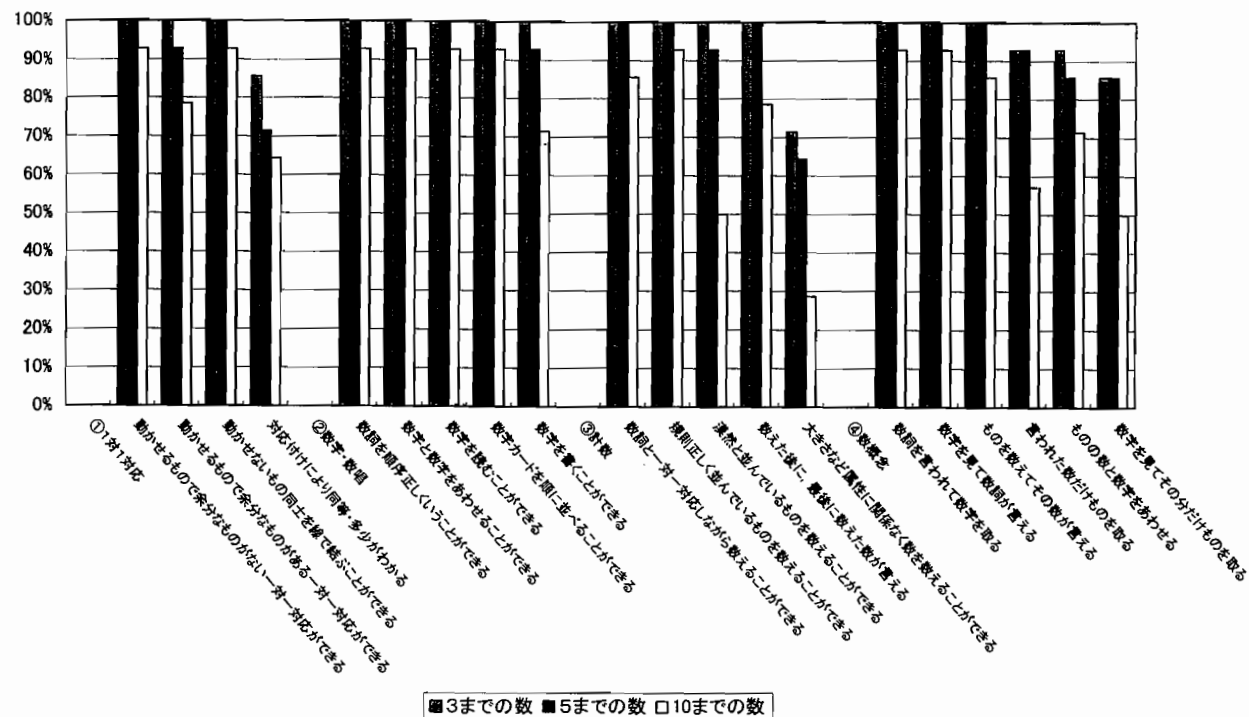


図7-2 知的障害児発達年齢4～5歳代の数概念獲得率 (N=14 発達年齢 Ave 57ヶ月)

見ただけである程度確認できる数であることに対して、10までの数は、具体的な操作（指さし、並べ替え等）を用いて確認する必要性が高いということ

が考えられる。こういった段階的な発達、知的障害児の特徴であることが、本データからでも再確認できると考えられる。

茨城 自閉症 苦手率

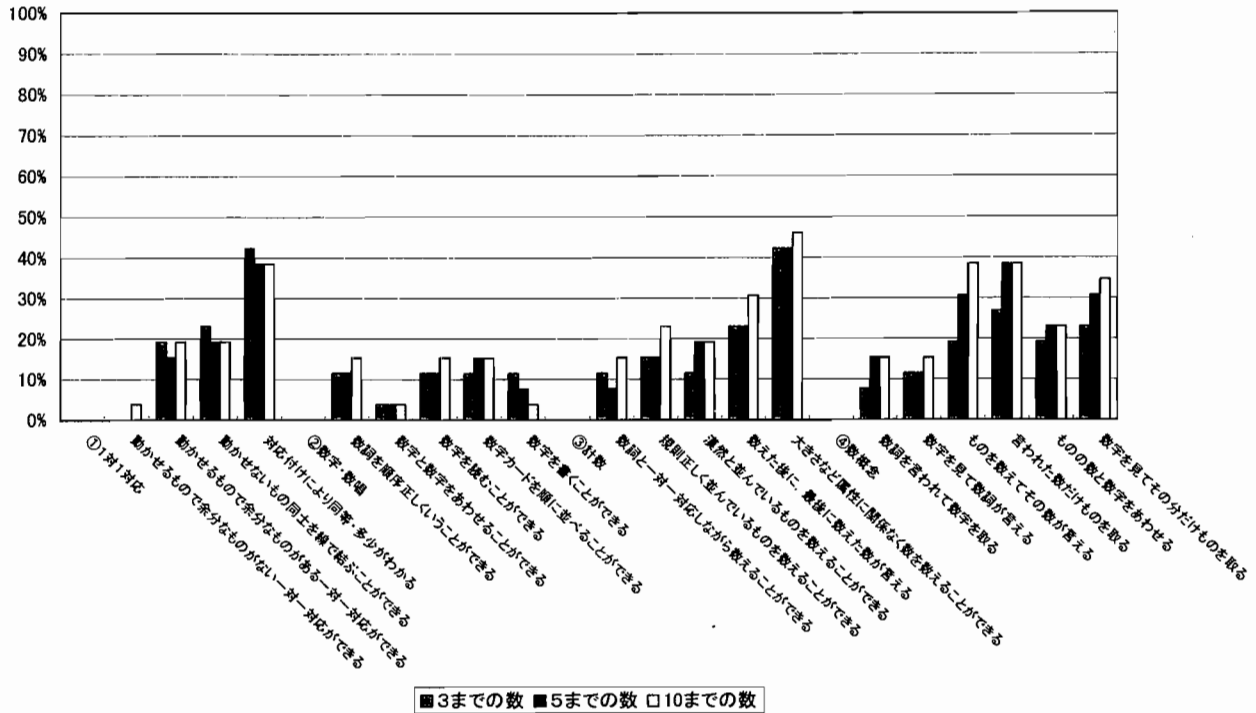


図8-1 茨城県内知的障害養護学校における自閉症児の数概念苦手率

附属 自閉症 苦手率

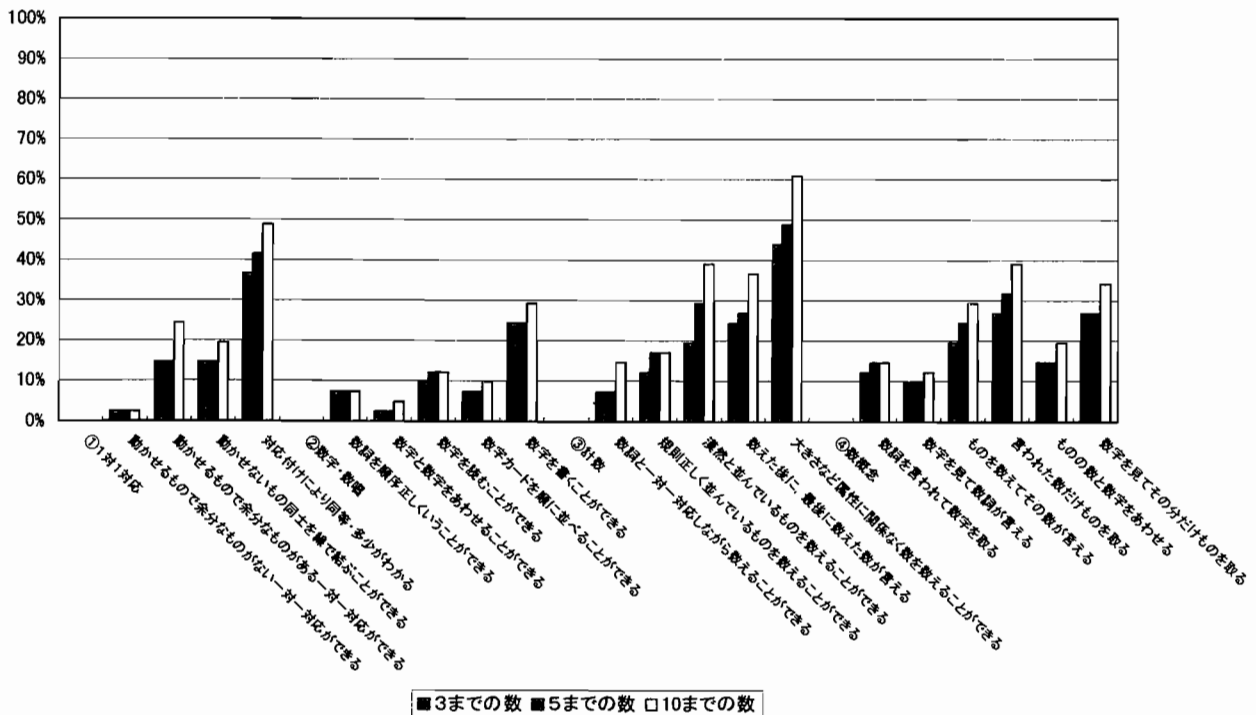


図8-2 全国附属知的障害養護学校における自閉症児の数概念苦手率

② 数概念獲得における苦手率

図8, 9は、受け持っている児童について苦手と思われる項目の数をカウントした苦手率である。

図8は、自閉症児の苦手率である。茨城県内、全国附属共に同じ様子を示している。高い苦手率を示しているものとして「対応付けにより同等・多少が

ALL 自閉症 苦手率

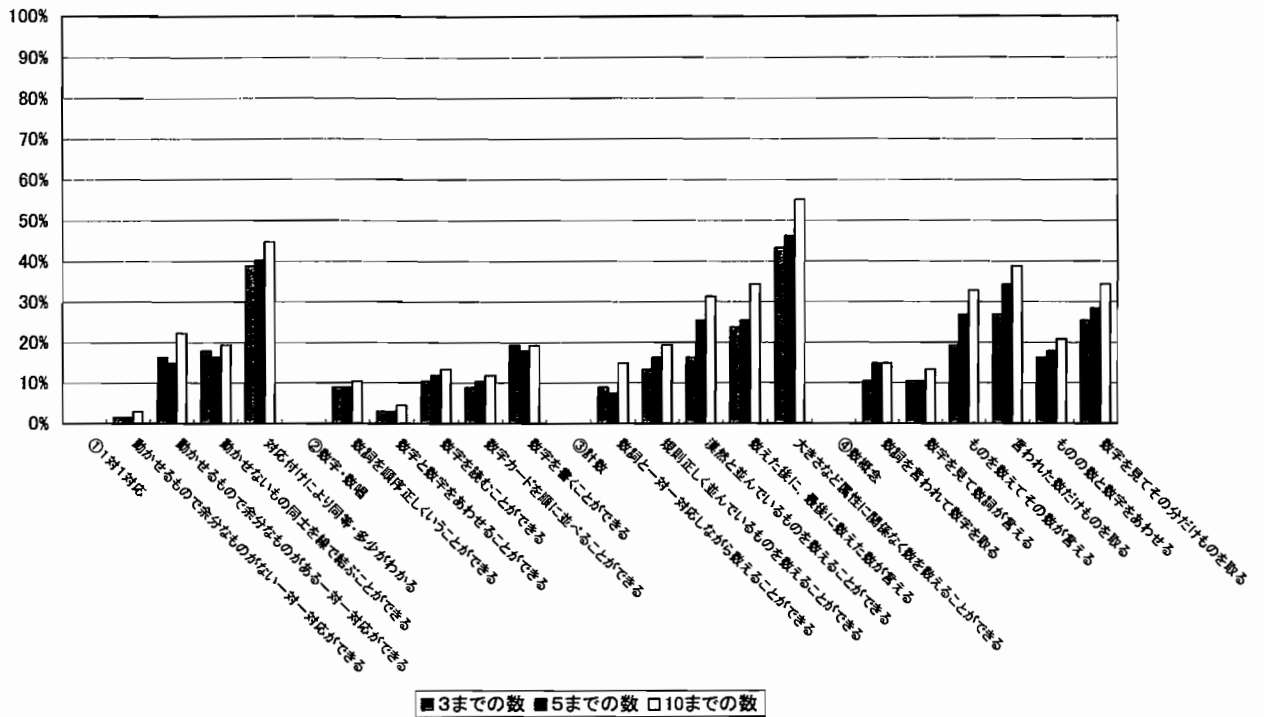


図 8 - 3 自閉症児の苦手率

茨城 知的障害 苦手率

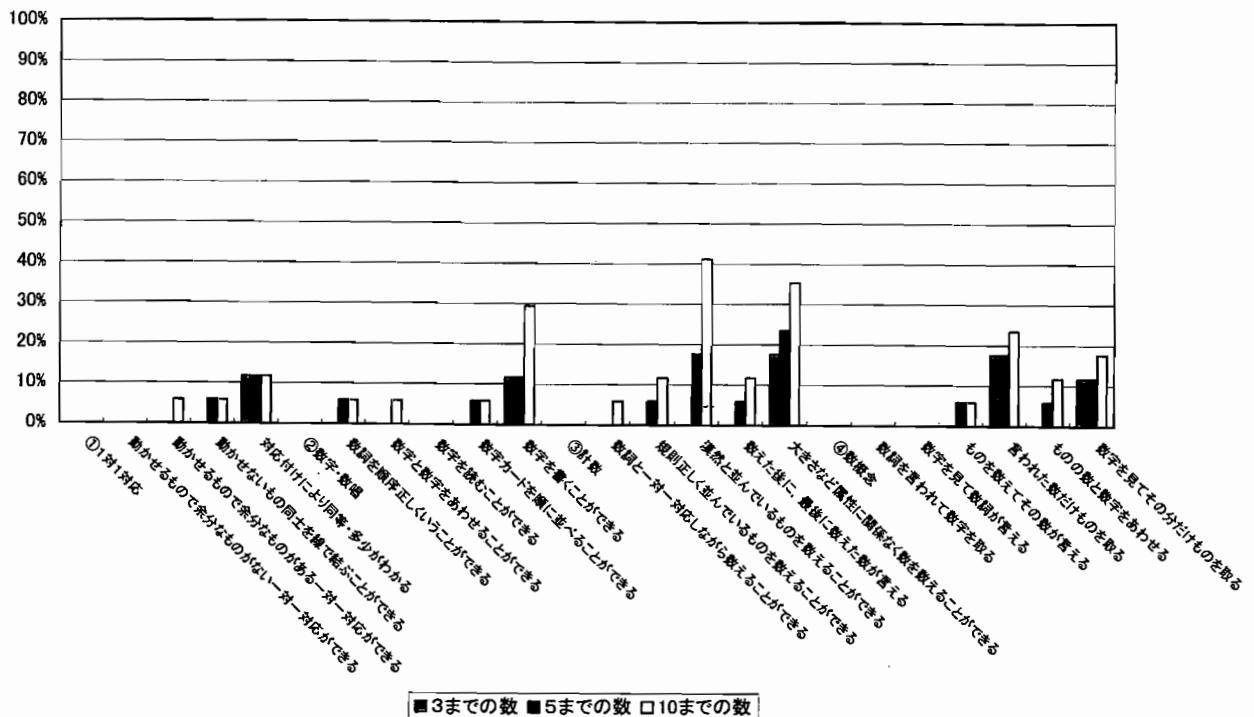


図 9 - 1 茨城県内知的障害養護学校における知的障害児の数概念苦手率

わかる」「大きさなど属性に関係なく数えることができる」の高さが目立つ。これは自閉症児の獲得率の低さに対応しており、自閉症児の獲得しづらい項

目として指導する上で配慮しなければならない項目であるといえよう。

図 9 は、知的障害児の苦手率である。茨城県内と

附屬 知的障害 苦手率

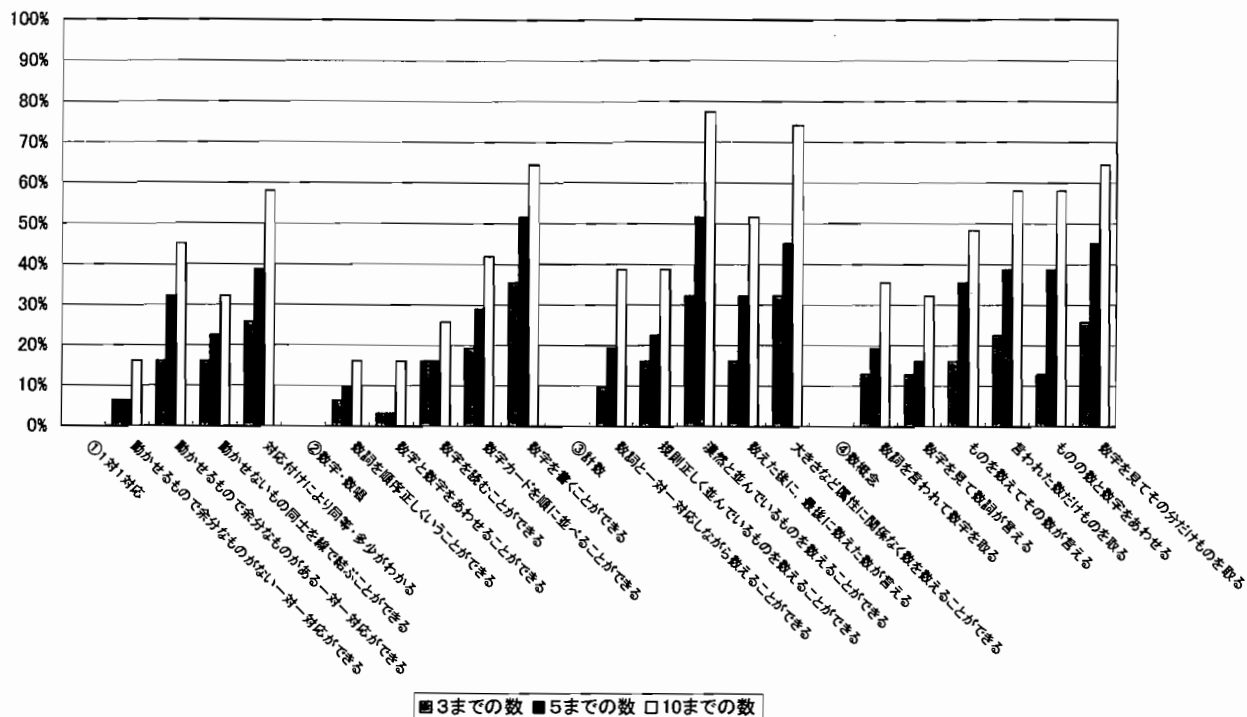


図9-2 全国附属知的障害養護学校における知的障害児の数概念苦手率

ALL 知的障害 苦手率

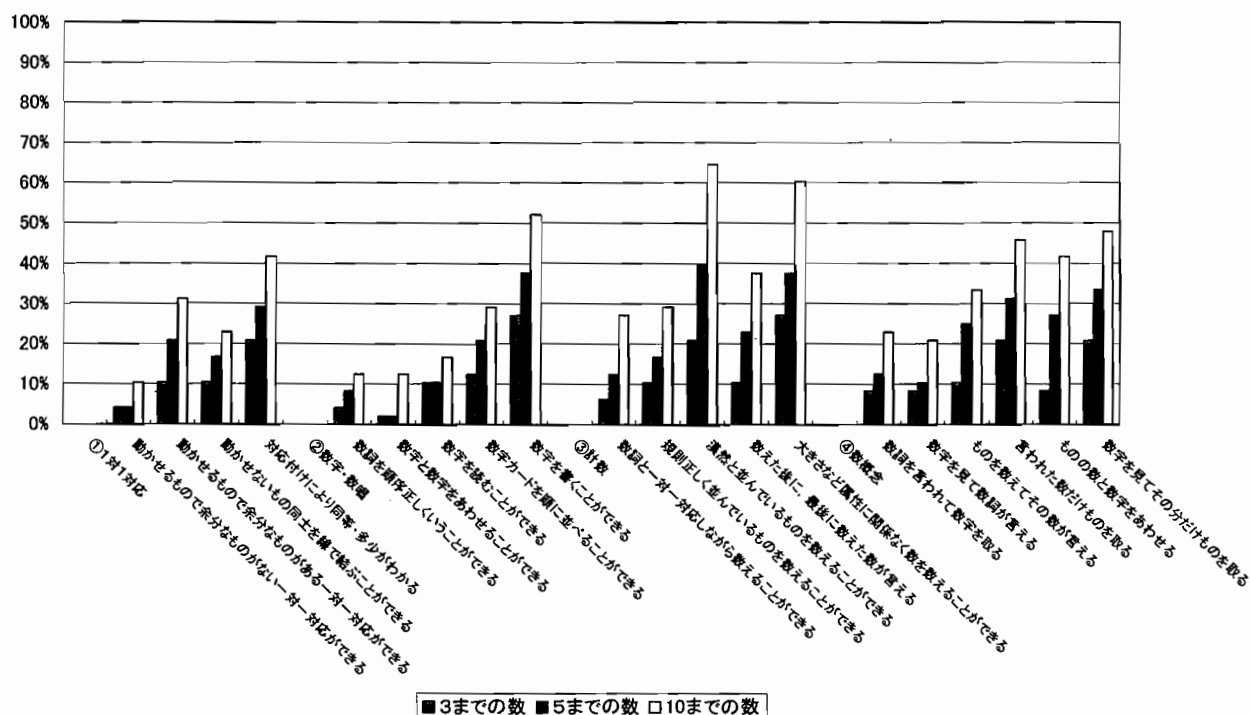


図9-3 知的障害児の苦手率

全国附属で大きく様相が変わっている。これは、チェックの仕方が、全項目○×で答えたり、空白による「どちらでもない」と答えたりしたことによる差で

あると考えられる。知的障害児は、数が大きくなるにつれて、苦手率が上昇している傾向にあり、やはり、獲得率と対応していると考えられる。

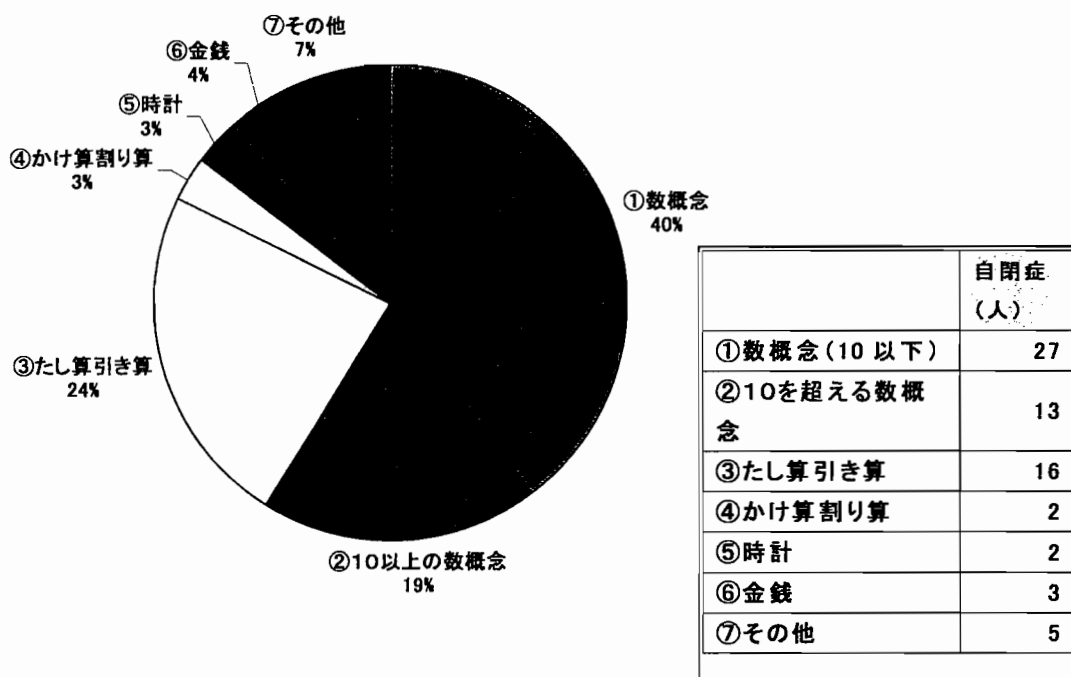


図10-1 自閉症児の算数指導における短期目標

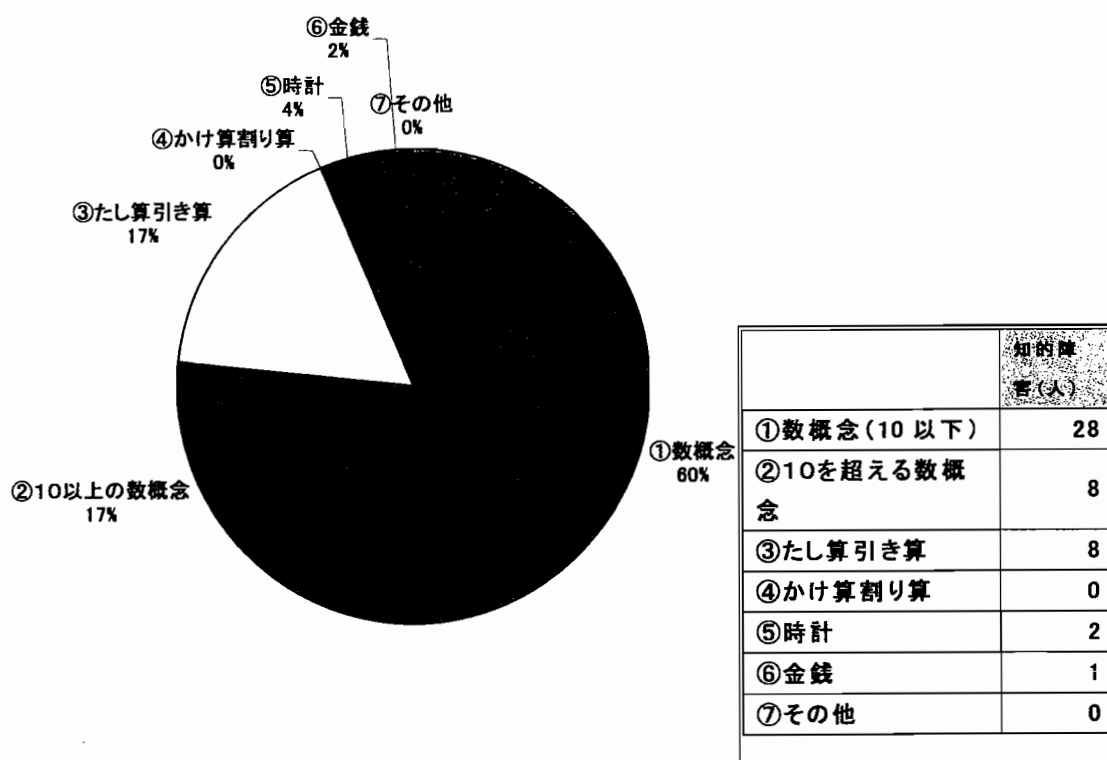


図10-2 知的障害児の算数指導における短期目標

(2) 個別の指導計画について

① 短期目標と目標設定の理由

集計した個別の指導計画の全体的な傾向として、知的障害のみの児童は、10以下の数概念獲得に関する指導目標・内容を設定している児童が28人、60%であるのに対し、知的障害を伴う自閉症児は、

27人、40%と少なくなっていた。

また、自閉症児の短期目標を大きく分けると、「数概念獲得(27人、40%)、10を超える数概念獲得(13人、19%)」「たし算、ひき算(16人、24%)」「金銭処理・時刻(5人、7%)」に分かれた。

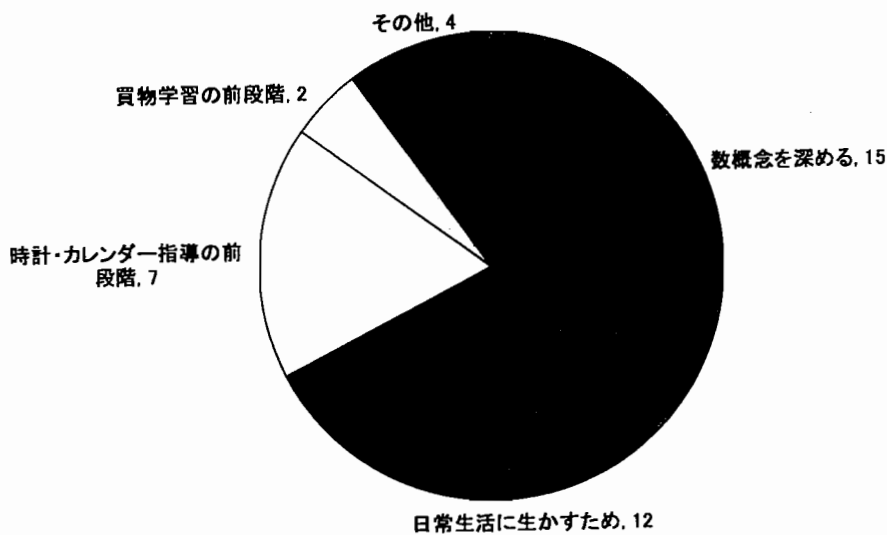


図11 自閉症児の数概念指導における目標設定理由

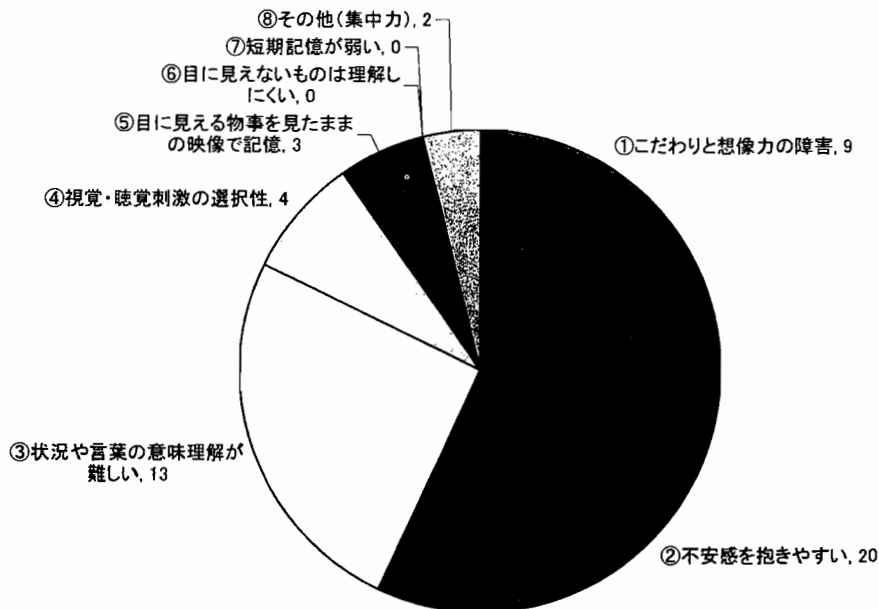


図12 指導において配慮している自閉症の特性

図11は自閉症児の数概念指導における、目標設定の理由である。特に理由として多かったのが、日常生活に生かしたり（15例）、数概念をより深めたり（12例）することをねらいとするものであった。数概念獲得状況調査と照らし合わせて考えた場合、知的障害児より、数の獲得状況は高くとも概念として形成されておらず、児童の実態に対応した数概念指導に取り組まなければならないことを示している。また、「数概念」に関しては、知的障害を伴う自閉症児は、10を超える数概念を取り上げた目標も多く、より高度な数概念の学習を目標としている場合もあることが示唆される。10を超える数概念の指

導方法としては、数唱までという指導内容が多く、数唱と時刻（時計）とのマッチングに関する内容が多かった。

また、数概念を獲得している場合、指示の理解（〇個とて、〇番をください等）を目標に掲げることで、同時にコミュニケーションを指導のねらいとする場合も見られた。これらは、後述する自閉症児の特性とも関係した指導であるといえることができる。

「たし算・引き算」の指導を行う上で、目標設定の理由を整理すると、数概念獲得の上での発達段階として「たし算・引き算」を行うという答えは少なく、日常生活に生かすためという理由が大多数を占めていた。特に自閉症の特性と関連した具体的な理由としては、文章題の理解、たし算と引き算の違いの理解という理由が見られた。発達年齢4歳以上の数概念を獲得した児童にとって、計算式は、繰り上がり、繰り下がり等も含め、獲得は比較的容易である場合が多く、目標設定の具体的な理由として「教師の簡単な質問に対しても、

状態や言葉の意味を理解して答えることが難しい」「数式や文章題でも正しく答えを求めることができるようにするため」という回答があった。

「金銭処理・時刻」に関しては、指導目標として掲げていた例は少なかったが、日常生活を意識した目標設定の理由が多かった。特に「時刻」に関しては、「一日の見通しをもつことができること」、「待つことができる」など自閉症児の構造化を図る上での目標が掲げられていた。

② 自閉症の特性への配慮点

図12は、自閉症児に行っている算数指導におい

て、配慮している特性としてあがった内容をグラフにしたものである。

最も多かった回答は「不安感を抱きやすい（20例）」であった。内容としては、見通しがもてず、不安になる児童に対して、スケジュール等による学習内容の理解を促すことで、授業に集中できるよう構造化を図ったものが多かった。これらは、自閉症児の特性について教員の理解が高まってきており、特性に対応することが、「自閉症児へのエチケット」とであると言われるまで一般化していることを示しているものと考えられる。

次に、特性を配慮した点として多くあげられた内容は、「状況や言葉の意味理解が難しい（13例）」という特性であった。共通した内容として、言葉と対応させて視覚情報を提示したり、実際の動作を伴う活動を行っていくことが見られた。

次に多かったのは「こだわりと想像性の障害（9例）」であった。こだわりに対する配慮については、2分化した意見があげられていた。見通しをもたせるために、課題をパターン化して取り組ませる例（不安を抱きやすい特性に対応）に対し、パターン化による機械的な理解にならないようパターンを変える例である。自閉症の児童は、見通しがもちにくいいため、パターン化による繰り返しの指導と分かりやすい指導は重要視しなければならないと考えられる。しかし、パターン化の弊害として、般化しづらいというのは自閉症の特性であり、パターンを変える段階を重要視しなければならないと考えられる。

また、こだわりという点と関係して、好きなキャラクターなどを使用するか、しないかの指導についても配慮する点として考えが分かれている。好きなキャラクター等を使用しての集中力の持続という点での利点を用いた指導は多く見られるが、キャラクターを使いすぎて、固執してしまう例もあがっている。これらのことから、指導の導入による興味・関心を引くた

めの好きなキャラクター等の利用が有効であること、般化を考慮しての移行（フェイディング）等の配慮が重要であることが示唆される。こういった強化子を利用した回答は他にも、数例見られた。「〇〇ができれば、次はパソコン」といったような、より課題を集中させる手法も用いられるようになってきた。ボンディー（2005）は、強力な強化システムによる機能的なコミュニケーションシステム（PECS）の指導方法を確立している。また、三田地ら（2006）も問題行動に対し、応用行動分析の強化を重視したプラス思考的行動支援（PBS）を提唱しており、日常生活への般化に向け、強化子を活用した指導方法については、今後の課題といえよう。

③ 自閉症の特性を生かした点

自閉症の特性を生かした指導・支援については、様々な学校、施設等で実践され始めている。

図13は、自閉症児に行っている算数指導において、自閉症の特性を生かして指導した内容をグラフにしたものである。

今回収集したデータのうち、特性を生かして指導した点として、「視覚優位性（20例）」を生かした指導方法が多くあげられていた。配慮した指導でもあげられているが、手順表、写真カード・具体物を利用して指導する他、数概念指導における数ブロックの色分けや並べると何かの形になるなど、視覚に

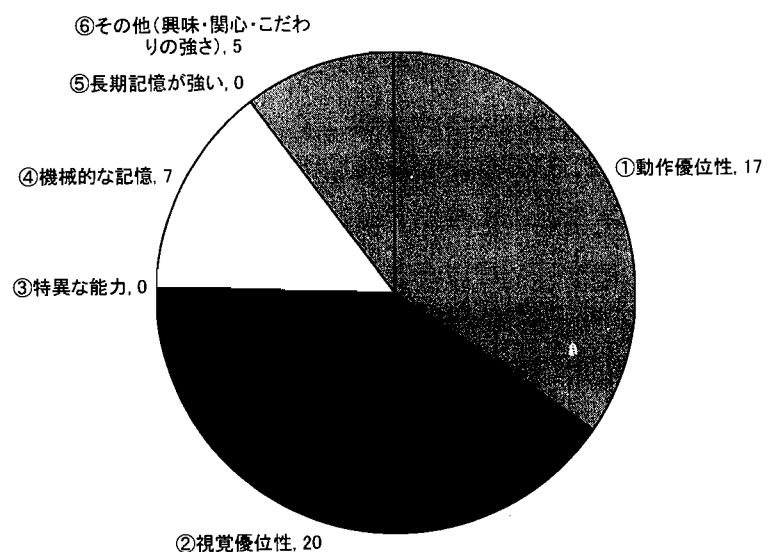


図13 指導において生かしている自閉症の特性

訴える指導方法が多かった。

また、「動作優位性（17例）」という特性を生かして、具体的な操作を用いた指導例もあがっていた。具体物の移動や並び替えなどを用いることで、理解が高まるということは、トモニ療育センターでの指導でも取り入れられている。トモニ療育センターでは、引き算の指導で、「 $5 - 3 = \bigcirc$ 」の指導方法として5の数字ブロックカードの5と3の間にはさみで切れ目を入れ、自閉症児に切らせることで5から3が無くなることを、動作優位性を生かした指導として実践している。

4 考 察

（1）知的障害を伴う自閉症児に適切な指導を行うためのチェックリストの有効性について

今回の研究では、数概念獲得に関するチェックリストを作成し、数概念獲得状況調査を行った結果、知的障害のみの児童と知的障害を伴う自閉症児では、数概念獲得に関して、大きな違いがある事が明らかになった。

数概念獲得状況調査の結果から、知的障害のみの児童は、3までの数概念を確実に獲得した後、5までの数概念獲得を踏まえ、10までの数概念を獲得していくという、従来の発達段階に応じた指導方法が有効であることが示唆された。指導を行う際は、「現在○までの数の○○の段階にある」といったようにアセスメントを丁寧に行うことで、年度初めに学級担任が変わったり、指導に行きづまったりした場合に、よりの確で段階的な指導を行うことができる。そのため、今回作成したチェックリストは、この段階的な指導を行ううえで有効であると思われる。

一方、知的障害を伴う自閉症児は、ある項目について数の大きさに関係なく、自閉症の特性によりつまづいてしまうということが示唆された。特に、チェック項目「①1対1対応 対応付けにより同等・多少がわかる。」「③計数 大きさなど属性に関係なく数を数えることができる。音の数を数えることができる。」といった量に関係したり、目に見えないなど、創造性の欠如、視覚性優位といった自閉症の特性に大きく関係する項目に関してつまづいていた。

機械的な記憶等により、数が得意な児童がいることから短絡的に、自閉症児は算数が得意であるというように捉えず、自閉症児がつまづいている点を丁寧にアセスメントし、機械的な数の操作から般化へと繋げていくために、本研究で作成したチェックリストは有効であると考えられる。

（2）自閉症の特性に応じた指導方法について

自閉症児は、数の指導において、できることに目が行き過ぎてしまい苦手な部分などを軽視して指導した結果、よく理解されている領域と理解されていない領域ができてしまい、適切な数概念が形成できていないことが、本研究の数概念獲得状況調査から明らかになった。本研究で作成したチェックリストを活用することにより、つまづきの項目、得意な項目をアセスメントすることが可能になる。

知的障害養護学校の各教科の内容は、知的障害の特性を踏まえた指導内容であり、知的障害を伴う自閉症児にも必要な指導内容であると考えることができる。しかし、本研究の個別の指導計画に関する調査結果から、認知面のアンバランスな発達により、自閉症の特性を考慮した指導を行っていかなければならないことも示唆された。

また、自閉症児の特性に応じた指導方法として、

- 学習のパターン化と般化への移行
- 強化子の効果的な導入とそれに固執しないための配慮
- 視覚優位性の活用
- 動作優位性の活用

ということを配慮することが数概念指導では、重要であることが明らかになった。知的障害を伴う自閉症児は、障害特性に応じて上記の指導方法を効果的に取り入れていくことが必要とされていくと考える。

また、個別の学習の時間を設け、1対1で指導する指導方法も重要である。児童の実態の多様化による特性に応じた指導方法として、久里浜養護学校を初めとして、様々な学校で行われている。主に教育課程上「国語・算数／自立活動」の時間に、自習課題と教師と一緒に取り組む課題に分け、指導する形態を見学に行った都立中野養護学校や神奈川県立保

土ヶ谷養護学校でも行っていた。また、国立特殊教育総合研究所6)では、プロジェクト研究の提言のひとつとして児童生徒の特性に応じた効果的な指導形態の一つとして、自立活動の指導を核とし、各教科の内容を関連付けて授業を構成する「個人別の課題学習（仮称）」を、領域・教科を合わせた指導として教育課程上に位置づけることを示している。

このように、自閉症児の特性に応じた、指導上の配慮を行うことや個別の学習の時間を確保することが、自閉症児の数概念の獲得の指導において重要であると考えられる。

（3）知的障害を伴う自閉症児における算数科の意義と重要性について

文部科学省における「今後の特別支援教育のあり方について（最終報告）」では、知的障害との違いの考慮・障害特性に応じた効果的な指導の必要性が示唆された。それに伴い、自閉症の支援の手立てとして、自閉症学級が設置されたり、自閉症児に特化した教育課程が検討されるようになってきた。しかし、まず重視すべきは、発達段階や学習到達度など個々の児童の教育的ニーズを捉え、指導を行っていくことが基本である。

自閉症児は、適切に数概念を獲得していないため、算数で学習したことを日常生活において生かすことが難しい。例えば「計数の安定順序の理解が早いことで、考える部分である基数や抽象性などを飛ばしてしまうことにより、その結果、考える算数をしないことで結果、文章問題は苦手というところに繋がってしまう」といったように、機械的な記憶で処理をしてしまうため、算数の指導の意義である考える力を身に付けられないと考えられる。

数概念獲得状況調査では、知的障害を伴う自閉症児において、MA 3歳台と4歳以上において数概念の獲得状況が大きく変わる。この3歳代と4歳代というのは自閉症児の社会性においても、他者の気持ちを考えたり、周りの様子を理解できたりと、変化が見られる境界である。太田ら（1992）は、認知発達と太田のステージ分けについて、4歳をステージⅢとⅣの節目としており、自己中心的段階と表象的

思考段階が重なる期間としている。また、認知と情意について、情意（情緒・意欲）は、知ろうという意欲である同時に行動するエネルギーであり、認知と密接した分けがたい関係をもっていること、自閉症の表象機能を認知機能の発達の観点から接近するのは、自閉症の本態にせまる上で意義があることを述べている。また、発達水準と自己像の発達、情緒の発達との関係を宇佐川（1998）は、数概念形成時に対応した段階として、自己概念の形成、自己概念発達による情緒の調整の時期としている。つまり、「認知が発達すれば情緒は落ち着く」ということが、従来から言われているが、本研究においても、数概念指導との関係性が示唆され、自閉症児においてこの節目が、数概念指導を行ううえでの配慮点であることが示唆された。

数は、世界共通の情報源であり、自閉症児においても数で順番が分かることは、スケジュールの理解へと繋がり、就労後、構造化を図るためには時刻の理解などは重要であると考えられることから、算数科の実践の充実は必須である。

第3章 研究の目的と方法

第1節 研究の目的

筆者は、国立特殊教育総合研究所における平成18年度長期研修において、知的障害を伴う自閉症児の算数指導の在り方に関する研究を行った結果、自閉症児と知的障害児では、数概念獲得における様相が大きく異なること、特性に応じた指導方法などを明らかにすることができた。この研究を踏まえて、教育現場において、自閉症児の特性に応じた算数指導の効果に関する資料を収集し、その有効性を明らかにすることを目的とする。

第2節 研究の方法

1 研究手順

（1）チェックリストを用いての実態調査及び目標設定

昨年度、作成したチェックリストを用いて、対象生徒の数概念獲得状況におけるアセスメントを行う。

表2 数概念チェックリスト

学年 年生 CA＝

①1対1対応		3まで	5まで	10まで
一 対 一 対 応	○動かせるもので余分なものがない一対一対応ができる			
	○動かせるもので余分なものがある一対一対応ができる			
	○動かせないもの同士を線で結ぶことができる			
	○対応付けにより同等・多少がわかる			
②数字・数唱				
数 唱 ・ 数 字	○数詞を順序正しくいうことができる			
	○数字と数字をあわせることができる			
	○数字を読むことができる			
	○数字カードを順に並べることができる			
	○数字を書くことができる			
③計数（数える）				
計 数	○数詞と一対一対応しながら数えることができる			
	○規則正しく並んでいるものを数えることができる（※安定順序）			
	○漠然と並んでいるものを跳ばしたり、ダブルカウントせず数えることができる			
	○数えた後に、最後に数えた数が言える			
	○大きさなど属性に関係なく数を数えることができる 音の数を数えることができる。			
④数概念				
数 概 念	○数詞を言われて数字を取る			
	○数字を見て数詞が言える			
	○ものを数えてその数が言える			
	○言われた数だけものを取る			
	○ものの数と数字をあわせる			
	○数字を見てその分だけものを取る			

○＝獲得している項目（90％以上の正解率） ×＝難しい、苦手としている

昨年度同様、3までの数、5までの数、10までの数における獲得状況についてアセスメントを行う。その中から、数の大きさに関係なく、獲得できていない項目を中心に目標を設定する。

用いたチェックリストは表2のとおりである。

（2）目標設定に対する自閉症の特性に応じた指導実践および教材研究

指導場面は、課題学習（言語・数量の時間：40分）としている。

昨年度の研究から、認知面のアンバランスな発達により、自閉症の特性を考慮した指導を行っていかなければならないことも示唆された。また、自閉症児の特性に応じた指導方法として、以下の4点を、

配慮することが数概念指導では、重要であることが明らかになった。

- 学習のパターン化と般化への移行
- 強化子の効果的な導入とそれに固執しないための配慮
- 視覚優位性の活用
- 動作優位性の活用

そこで、4点を中心に自閉症の特性を配慮及び生かした指導方法を検討し、教材作成を行う。また、国立特別支援教育総合研究所の自閉症における最新の研究では、「学びを促進するための特性の理解と活用」として11項目のチェック表を提示していることから、同時に比較、考慮している。

また、指導に対する基本的な障害特性への配慮と

して、場面を構造化している。具体的には、周りの刺激が気にならないよう、パーテーションで周囲を囲むことで周りの刺激に配慮するとともに、机上には必要なもの以外は用意しないことにした。さらに、言葉かけは最小限にすることで指示を理解できるようにした。

2 事例対象生徒

茨城大学教育学部附属特別支援学校、中学部生徒3名を対象に実践した。3名とも知的障害を伴う自閉症児である。各生徒のプロフィール等は各実践結果の項目にて記述する

第4章 結 果

(3) 実践結果による「知的障害を伴う自閉症児の算数指導の在り方に関する研究」の妥当性の検討

(1)(2)を通して、知的障害を伴う自閉症児に正しい数概念を獲得させる指導ができたかを検討し、昨年度の研究の検証を行う。

第1節 事例1 A男

1 プロフィール

- ・中学部3年生、自閉症 男
- ・数については、機械的操作が強く数唱（数字カードを順番に並べる）や具体物の取り出しなどは100以上の数も可能である。たし算の計算式もで

表3 数概念チェックリスト

A男 中学部 3年生 男 CA=15

①1対1対応		3まで	5まで	10まで
一対一対応	○動かせるもので余分なものがない一対一対応ができる	○	○	○
	○動かせるもので余分なものがある一対一対応ができる	○	○	○
	○動かせないもの同士を線で結ぶことができる	○	○	○
	○対応付けにより同等・多少がわかる	○	○	○
②数字・数唱				
数唱・数字	○数詞を順序正しくいうことができる	○	○	○
	○数字と数字をあわせることができる	○	○	○
	○数字を読むことができる	○	○	○
	○数字カードを順に並べることができる	○	○	○
	○数字を書くことができる	○	○	○
③計数（数える）				
計数	○数詞と一対一対応しながら数えることができる	○	○	○
	○規則正しく並んでいるものを数えることができる（※安定順序）	○	○	○
	○漠然と並んでいるものを跳ばしたり、ダブルカウントせず数えることができる	○	○	○
	○数えた後に、最後に数えた数が言える	×	×	×
	○大きさなど属性に関係なく数を数えることができる 音の数を数えることができる。	○	○	○
④数概念				
数概念	○数詞を言われて数字を取る	○	○	○
	○数字を見て数詞が言える	○	○	○
	○ものを数えてその数が言える	×	×	×
	○言われた数だけものを取る	×	×	×
	○ものの数と数字をあわせる	○	○	○
	○数字を見てその分だけものを取る	○	○	○

○＝獲得している項目（90%以上の正解率） ×＝難しい、苦手としている

きる。

- ・パターンで電卓を用いて計算をすることができる。
- ・文章題は難しい。
- ・発生については、不明瞭であり、聞きとれる言葉もわずかである。
- ・見通しがもてなかったり、自分のやり方を他者から指摘されたりすることでパニックを起こすことがある。
- ・田中ビネー知能検査 IQ21
- ・S-M社会生活能力検査 SQ43 SA4-10

2 数概念チェックリストによるアセスメント結果

表3は、A男の数概念獲得状況である。

ほぼ、すべての項目を獲得しているが、特に計数における基数や指示された数を取ることを苦手としている。田中ビネー知能検査においても、その様子が見られた。これは、数概念の理解に加えて、指示理解という言語的なスキルや自閉症の意思伝達における障害特性とも関係していると考えられる。

3 障害特性の検討と指導方針

(1) 目標

アセスメントの結果から以下のように目標を設定した。

『教師から指示された数だけ、具体物を渡すことができる』

(2) 障害特性を配慮した指導方法

動作優位性ということを考慮して、教師に具体物を渡すという操作の活動場面を設定した。

正しく具体物を渡すことができない、理由として教師の指示を理解できないことが考えられる。これは、自閉症の障害特性である意思伝達の特性が考えられることから、視覚優位性を活用すべきと考えた。

具体的には、A男はPECS (Picture Exchange Communication System: 絵カード交換式コミュニケーションシステム) のトレーニングも行っており、「ください」という絵カードを用いて他社に自分の要求を伝えることができるようになってきた。そこで、教師が数字カードと「ください」カードを

同時に提示することで、教師が数の分だけ具体物を要求していることを視覚的に伝えること、それを繰り返すことで、教師の指示が理解できるようにした。

(3) 障害特性を生かした指導方法

自閉症児は短期記憶より、繰り返しの学習により、自閉症児の長期記憶に働きかけることで知識が定着することから、絵カードの提示→カードを読み上げる(例: えんぴつを5ください)→A男の活動を待つ→正しくできた時は賞賛する活動を繰り返した。最初は身体的なプロンプトを行い、徐々にそのプロンプトを減らしていった。

4 指導の実際及び結果

図14は実際の指導場面で用いた絵カードである。最初は、文章題にアンダーラインを引いたり、注目

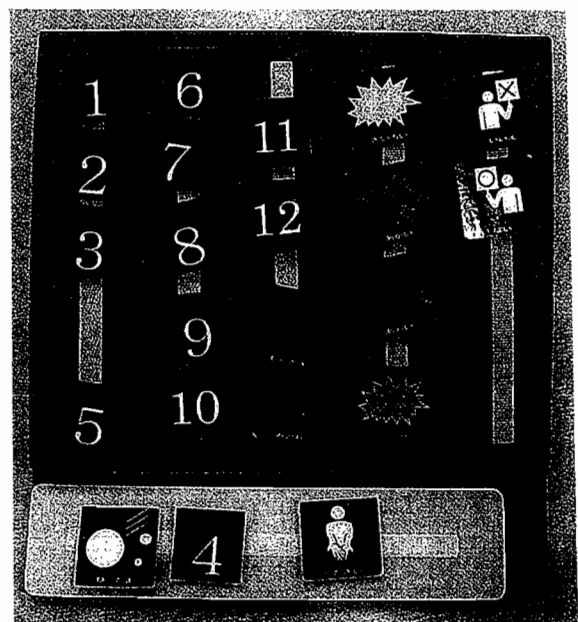
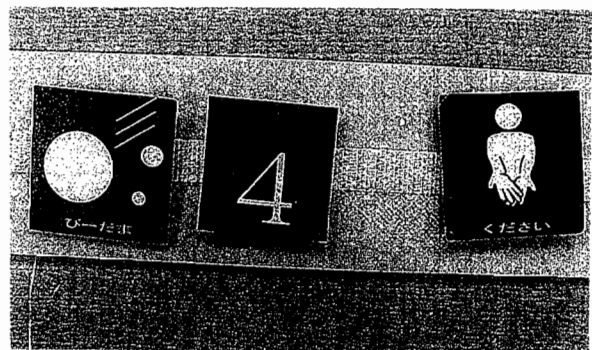


図14

させるための言葉かけをしたりしても理解が難しい様子が見られた。言葉による指示は、人により言葉の使い方が違ってしまったり、日本語そのものが1文字違うだけで意味することが全く変わってしまったりすることもある。ゆえに、そういった違いに気がつくことができなかったり、聴覚的な処理そのものが苦手だったということもあり、絵カードを用いた問いかけは有効であった。耳から入る言葉より、目に見える言葉のほうが有効（視覚優位性）であった。

第2節 事例2 B男

1 プロフィール

- ・中学部2年生，自閉症 男

- ・教師の質問に単語で答えることができる。
- ・数を見て，多い少ないを答えることが難しい。
- ・数の理解に関しては
- ・やることがなくなってしまうと，他の生徒に絡んでいくことがある。
- ・田中ビネー知能検査 IQ27
- ・S-M社会生活能力検査 SQ27 4-10

2 数概念チェックリストによるアセスメント結果

表4は，B男の数概念獲得状況である。

注目すべき点として計数の属性の理解が不十分であることが伺える。象3匹の絵と蟻10匹の絵を見て，どちらが多いか質問したところ，像を答えている。これは「大きい」＝「多い」，「小さい」＝「少

表4 数概念チェックリスト

B男 中学部 2年生 男 CA=14

①1対1対応		3まで	5まで	10まで
一対一対応	○動かせるもので余分なものがない一対一対応ができる	○	○	○
	○動かせるもので余分なものがある一対一対応ができる	○	○	○
	○動かせないもの同士を線で結ぶことができる	○	○	○
	○対応付けにより同等・多少がわかる	×	×	×
②数字・数唱				
数唱・数字	○数詞を順序正しくいうことができる	○	○	○
	○数字と数字をあわせることができる	○	○	○
	○数字を読むことができる	○	○	○
	○数字カードを順に並べることができる	○	○	○
	○数字を書くことができる	○	○	○
③計数（数える）				
計数	○数詞と一対一対応しながら数えることができる	○	○	○
	○規則正しく並んでいるものを数えることができる（※安定順序）	○	○	○
	○漠然と並んでいるものを跳ばしたり，ダブルカウントせず数えることができる	○	○	○
	○数えた後に，最後に数えた数が言える	×	×	×
	○大きさなど属性に関係なく数を数えることができる 音の数を数えることができる。	×	×	×
④数概念				
数概念	○数詞を言われて数字を取る	○	○	○
	○数字を見て数詞が言える	○	○	○
	○ものを数えてその数が言える	×	×	×
	○言われた数だけものを取る	○	○	○
	○ものの数と数字をあわせる	○	○	○
	○数字を見てその分だけものを取る	○	○	○

○＝獲得している項目（90％以上の正解率） ×＝難しい，苦手としている

ない」という誤学習をしていることが考えられた。

3 障害特性の検討と指導方針

(1) 目標

アセスメントの結果から「数の大きさ」＝「ものの大きさ」でない場合があることを理解させることが必要であると考え、以下のように目標を設定した。

『大きさなどにとらわれず、数を数え比較することで、正しく「多い・少ない」を答えることができる。』

(2) 障害特性を配慮した指導方法

事例1同様、動作優位性ということを考慮して、具体物の数をうごかすことで動作する活動場面を設定した。

(3) 障害特性を生かした指導方法

感覚的な記憶より、機械的な記憶の仕方のほうが得意である特性を生かし、最初は教師が数を比較したあと、多いカード・少ないカードを用意して、パターンで数の大小を説明した。

また、教師に褒められることを喜んだり、友達の前で発表することが好きであることから強化子を用いて、生徒が先生の立場になって問題を出したり、みんなに認められたりできる場面を設定することで正しく覚えようとする気持ちを育むようにした。

4 指導の実践及び結果

表5は実際の指導案である。茨城大学教育学部附属特別支援学校は以前、意欲の研究に取り組んでいたことから、魅力のありか＝強化子を用いた授業になっている（本校研究収録を参照）

まずは、最初の段階として、「多い・少ない」というのはどういうことかを、具体物を比較して教師が例を提示し説明した。しかし、10までの数においても、「どっちが多いか？」の問いに対し、エコラリアをしたり、あてずっぽうで答えてしまったりすることが多かった。また、「少ない」を聞く時もあてずっぽうで答えることが多かった。これは、日常生活において、多いものを選択することはあって

も、少ないものを選択することがないことが原因と考えられる。また、コミュニケーションや対人関係の問題で指示理解も不十分であると考えられた。そこで、多いほう（少ないほう）に「多い（少ない）カード」を置きなさいという指示で問題を解くようにすることで正解に多いカードを置くことができた。この活動を同時に行うことで、「多いほう」を確実にこたえることができるようになった。

EX)

- ①「どっちが多い？」と問いかける。
- ②「多いカード」を多いほうに置いてくださいと指示し、活動を見守る。
- ③ もう一度確認として「どっちが多い？」と聞き、指さしで答えるよう促す。

活動を繰り返すことで、①の最初の問いかけで、指さしをしたりして答えることができた。

「多い・少ない」は、答えることができるようになったものの、同じ数だった場合に活動が滞る様子が見られたことから、「同じ」ということも答えることができるよう指導を行った。二つの集合を比較するときに、数対象を1対1対応しながら数えていき、数え終わったところで「同じ」という言葉で確認することを繰り返したことで、同じという意味を理解することができた。

第3節 事例3 C子

1 プロフィール

- ・ 中学部2年生、自閉症 女
- ・ 数については、1対1対応ができるが数唱は難しい。数字の理解もしていない。
- ・ 視写をすることができる。
- ・ 発声については、不明瞭であり、聞きとれる言葉もわずかである。動物の名前などを単語で答えることができる。
- ・ 活動に見通しがもてなかったり、やることなくなったりしてしまうと離席してしまうことがある。
- ・ 田中ビネー知能検査 IQ24
- ・ S-M社会生活能力検査 SQ30 SA3-7

表 5

中学部 岡本グループ 課題学習 学習指導案 (中学部 3 年教室)

指導者：岡本 功

時 間：11 時 20 分～12 時 00 分

1 題 材 「数」と「量」～多い・少ない・同じ～

2 題材について

(1) 設定理由

○本グループは男子 2 名、女子 2 名で構成されている。4 名とも学習態度は確立しており、課題に見通しがもてれば、積極的に取り組むことができる。

○4 名とも、10 までの数については、ほぼ理解している。10 以上の数についても、数唱、計数については、おおよそ獲得している。また、量の概念についても、具体物を並べ比較することで、多い・少ないを答えることができる。しかし、大きさの違う具体物での比較や、具体物の置き方などの違いによる比較では、「大きさ」に惑わされてしまい、正しく答えることができないことがある。これは、「大きい」と「多い」の概念の混乱や「数」と「量」の関係の理解の曖昧さに起因しており、その結果、数概念が日常に般化しきれないと考えられる。

○そこで、本題材では、身近な具体物の数の比較を繰り返し行うことで、「数」と「量」の正しい概念形成を行うことをねらいとした。「数の大きさ」と「物の大きさ」は違うということの理解をキーワードとして授業を進めていくことで、ポイントを意識して、学習に取り組むことができるようにした。また、学習の場面では、生徒同士で問題を出し合う活動を設定することで、積極的に数の比較の理解が行えるようにした。これらの活動を通して、「数」と「量」の関係を正しく概念として理解することで、今後、大きい数の量の過多の判断へとつながり、金銭指導や時間の指導などを効果的に進められると考え、本題材を設定した。

(2) 生徒の実態

氏 名 性 別	数と量に関する実態	学習態度・行動特徴など
S・T 女	10 までの数については、ほぼ理解している。また、具体物を数え、どちらが多いか答えることができる。	離席せず授業に取り組むことができるが、飽きてしまうことがある。
Y・Y 男	10 までの数については、ほぼ理解している。大きさなどに惑わされて、多い少ないを答えてしまう。	自閉症。課題に対して集中することができるが、周りの生徒の意識しすぎてしまうことがある。
M・T 男	数概念については、数が大きくなった場合、ダブルカウントしてしまったり、飛ばして数えてしまったりする。大きさなどに惑わされて、多い少ないを答えてしまう。	積極的に発言することができるが、見通しがもてなくなったりすると、消極的になる。
Yg・S 女	数概念はほぼ、獲得しており、簡単な足し算や引き算をすることができる。足し算や引き算を日常で使用することは難しい。	課題に対して集中することができる。自信がないときに、声が小さくなったりしてしまう。

(3) 個別目標

氏 名	個別目標	個人カルテ
S・T	「いくつ多い・少ない」を理解し、同じ数にすることができる。	量一7
Y・Y	大きさなどにとらわれず、数を数え比較することで、正しく多い・少ないを答えることができる。	量一7
M・T	大きさなどにとらわれず、数を数え比較することで、多い・少ないを答えることができる。	量一7
Yg・S	「いくつ多い・少ない」を理解し、同じ数にすることができる。	量一7

※数 量 量一7 3 つ以上の物を比べ 1 番〇〇がとれる。

(4) 指導方針

個別化の観点	意欲の視点からの実態	指導方針	氏名
教材・教具	プリント学習に積極的に取り組む	・学習のまとめにプリント学習を行うことで集中が途切れることなく活動できるようにする。 ＜1 活動への魅力＞	Y・Y Yg・S
	ゲーム的な活動を好む。	・お互いに問題を出し合うことで、楽しく学習できるようにする。 ＜3 共同への魅力＞	S・T M・T
教師のかかわり	褒められることで安心する。	・正しくできたときは、その場で褒めることで積極的に取り組むことができるようにする。 ＜2 解放への魅力＞	M・T Yg・S
指導内容	見通しをもつことで積極的に取り組む。	・最初に簡単な問題から始めることで、自信と見通しをもって取り組むことができるようにする。 ＜予測・予想 2 解放への魅力＞	S・T Y・Y

3 指導計画（8時間取扱い：1単位 40分）

第1次 いろいろなものをくらべよう……………8時間（本時は第6時）

4 本時の指導

（1）個別目標

○プリントに記入することで、正しく数を比較し、答えることができる。（Y・Y, M・T）

○足りない数だけ、もってきて補うことができる。（S・T, Yg・S）

（2）準備・資料 数字カード ビーズ等の具体物 プリント

（3）展 開

時間	学習内容・活動	支援上の留意点
(分) 3	1 本時の学習内容を知る。	・きちんとした姿勢であいさつをすることで、学習の始まりを意識できるようにする。 ・学習内容の見通しがもてるよう、前時のプリントなどを見せて活動内容を説明し、スムーズに取り組むことができるようにする。 ・最初に「多い」と「大きい」は違うことを説明することで、授業中に意識できるようにする。
20	2 多い・少ない・同じを答える。 （1）教師の問題に答える。	◎自信がなく、答えるときに消極的な生徒が多いので、最初は簡単な問題から始めることで、自信をもって活動に取り組むことができるようにする。 ＜予測・予想 2 解放への魅力＞ ⇒自信をもって答えることができたか。 「数の大きさ」と「物の大きさ」は違うことを考える問題を出し確認することで、生徒が違いを意識できるようにする。 ・答えが間違っていたときには、具体物を操作して数えやすいようにしたり、数字カードで確認したりして、再度答えを求めるようにする。 ◎友達に分かりやすいよう説明することを伝えることで、相手を意識し、出題、正解を説明することができるようにする。 ＜3 共同への魅力＞ ◎「教師カード」をもたせると同時に、自分が先生だという意識をもたせるよう言葉かけをすることで、答えあわせ時に、ていねいに数え、正しく答えることができるようにする。 ＜1 活動への魅力＞ ⇒正しく比較し、答えることができたか。 〔ア自己決定感 ウ独立達成〕 ◎正しく説明できたときには、全員で賞賛することで、自信をもつことができるようにする。 ＜2 解放への魅力＞ ⇒相手が理解できるよう説明できたか。 〔ウ独立達成 キ挑戦傾向〕 ・生徒が正しく説明をできなかったときには、教師が補足説明をすることで、生徒が正しく理解できるようにする。 ・さまざまな具体物を使って問題を出すよう、言葉かけをする。 ・<u>S・O</u>、<u>M・T</u>の言葉が不明瞭で聞き取りづらい時には、教師が補助をすることで、正しく問題が伝わるようにする。 ・答え合わせをする前には、一緒に答えを確認することで、正しいことを認識できるようにする。 ◎<u>Y・Y</u>、<u>Yg・S</u>には、できたプリントはその場で、答え合わせをしてしっかり褒めることで、安心して課題に取り組めるようにする。 ＜2 解放への魅力＞
15	3 プリント学習をする。	・<u>S・O</u>が、正しく字を書くことができないときには、数字シールを用いて答えることができるようにする。 ・頑張れたことを賞賛して次時への興味・関心へとつなげられるようにする。 ・終わりのあいさつをきちんとすることで、終わりを意識できるようにする。
2	4 本時のまとめをする。	

表6 数概念チェックリスト

C子 中学部 2年生 女 CA=14

①1対1対応		3ま で	5ま で	10ま で
一 対 一 対 応	○動かせるもので余分なものがない一対一対応ができる	○	○	○
	○動かせるもので余分なものがある一対一対応ができる	×	×	×
	○動かせないもの同士を線で結ぶことができる	○	○	○
	○対応付けにより同等・多少がわかる	×	×	×
②数唱・数唱				
数 唱 ・ 数 字	○数詞を順序正しくいうことができる	×	×	×
	○数字と数字をあわせることができる	○	○	○
	○数字を読むことができる	×	×	×
	○数字カードを順に並べることができる	×	×	×
	○数字を書くことができる	×	×	×
③計数（数える）				
計 数	○数詞と一対一対応しながら数えることができる	×	×	×
	○規則正しく並んでいるものを数えることができる（※安定順序）	×	×	×
	○漠然と並んでいるものを跳ばしたり、ダブルカウントせず数えることができる	×	×	×
	○数えた後に、最後に数えた数が言える	×	×	×
	○大きさなど属性に関係なく数を数えることができる 音の数を数えることができる。	×	×	×
④数概念				
数 概 念	○数詞を言われて数字を取る	×	×	×
	○数字を見て数詞が言える	×	×	×
	○ものを数えてその数が言える	×	×	×
	○言われた数だけものを取る	×	×	×
	○ものの数と数字をあわせる	×	×	×
	○数字を見てその分だけものを取る	×	×	×

○＝獲得している項目（90％以上の正解率） ×＝難しい、苦手としている

2 数概念チェックリストによるアセスメント結果

表6は、C子の数概念獲得状況である。

チェックリストからも、数唱の理解の不十分さが伺える。生活場面でも数字や順番を意識する場面は見られず、今後、スケジュールを理解して自主的な行動ができるようにしたいという本生徒の目標を考えても数唱、順序数の理解は必要であると考えられる。

3 障害特性の検討と指導方針

（1）目 標

アセスメントの結果から以下のように目標を設定した。

『数字カードを1～10まで正しく並べることができる』

（2）障害特性を配慮した指導方法

情報量を削減するためにパソコンソフトによる自作教材を作成した。画面上を限りなくシンプルにすることで、自分が注目しなければならない数を理解できるようにした。また、数唱は繰り返しの活動が最も効果的であると考え、集中できる意味でもパソコン教材は最適であると考えた。

（3）障害特性を生かした指導方法

パソコンで作ったソフトはタッチパネルで操作す

ることができるようにした。指でタッチすることで数を追えることができるようにすることで、動作を伴う活動ができるようにした。見通しをもって活動できるソフトを作成することで、教師がそばにいないくても集中できるようにした。

4 指導の実践及び結果

図 15 は、生徒が実際に使用したパソコンソフトの画面である。自作ソフトは、マイクロソフトパワーポイント 2003 で作成した。問題はランダムで出るよう VBA を用いて毎回違う問題ができるようにした。画面上にある数字 1～10 を順番にタッチしていくことで線で結ばれて絵になるようにした。

最初は、適当に画面をタッチしているだけであった。そこで、教師が身体的にプロンプトを行い、見通しをもつことができるようにした。2週間ほどすると、少しずつ自分で意識をもってタッチしている

様子が補助している手から感じられたので、プロンプトを減らしていった。約1ヶ月で一人でできるようになった。本人も、絵が完成することで満足している様子が見られた。

第5章 考 察

第1節 知的障害を伴う自閉症児に適切な指導を行うためのチェックリストの有効性について

昨年度の研究では、数概念獲得に関するチェックリストを作成し、数概念獲得状況調査を行った結果、知的障害のみの児童と知的障害を伴う自閉症児では、数概念獲得に関して、大きな違いがある事が明らかになった。知的障害児の従来よりいわれる発達段階と違い、知的障害を伴う自閉症児は、数の大きさに関係なく、自閉症の特性によりつまづいてしまうということが示唆された。

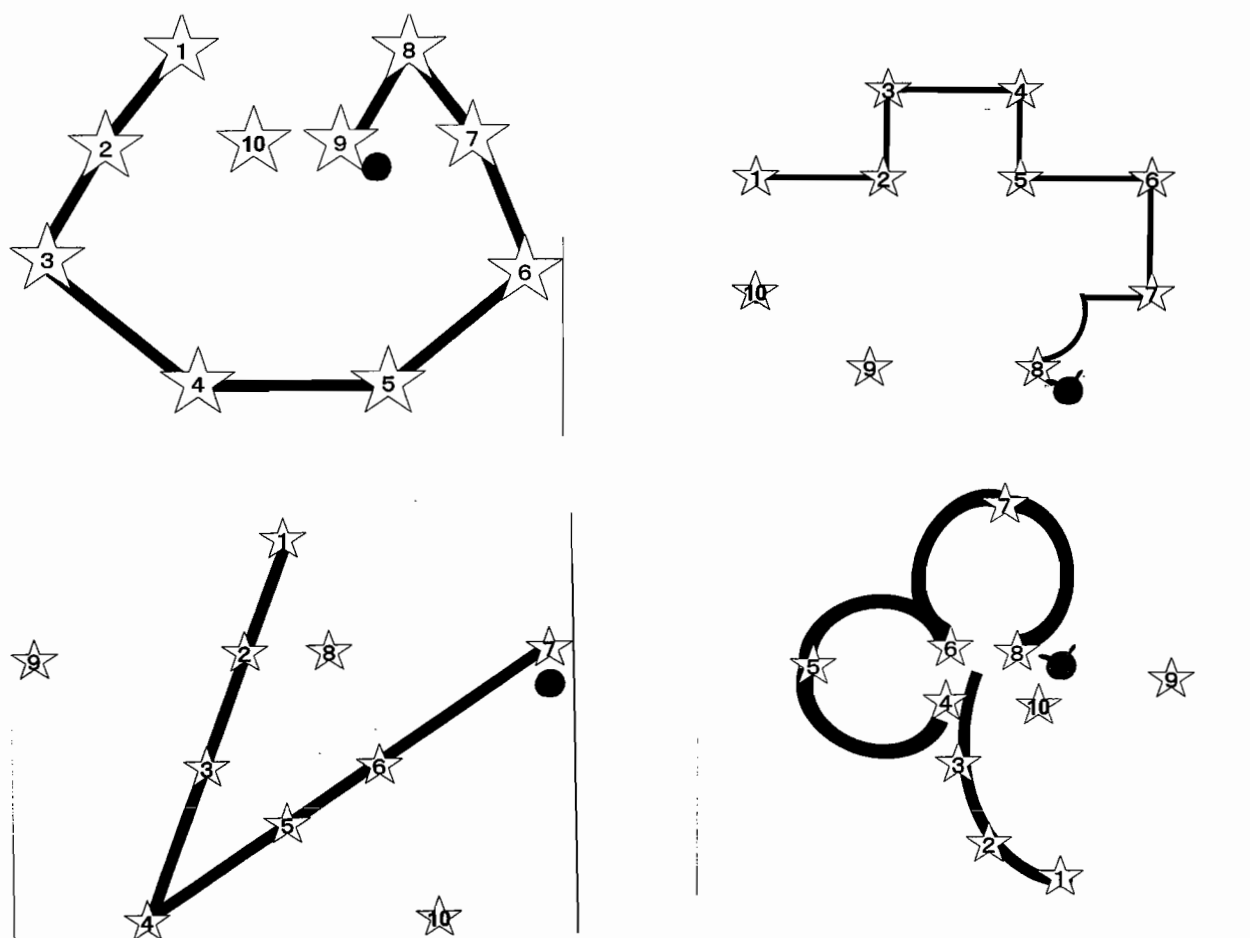


図15

今回の実践研究では、3例とも知的障害による数概念発達の遅れではなく、昨年度の数概念獲得調査の結果と同じように、知的障害を伴う自閉症児独特の数概念のつまづき方である「ある項目について数の大きさに関係なく、自閉症の特性によりつまづいてしまう」という様子が見られた。これらは、昨年度の研究で考えられたとおり、自閉症児は、数の指導において、できることに目が行き過ぎてしまい苦手な部分などを軽視して指導した結果、よく理解されている領域と理解されていない領域ができてしまい、適切な数概念が形成できていないことが確認された。

本研究で作成したチェックリストを活用することにより、つまづきの項目、得意な項目をアセスメントすることが可能になる。今回の研究では、3名の自閉症児の最も指導が必要とされるポイントを明確にすることができ、効率のよい指導を行うことができたと考えられる。

第2節 自閉症の特性に応じた指導方法について

昨年度の研究では、知的障害養護学校の各教科の内容は、知的障害の特性を踏まえた指導内容であり、知的障害を伴う自閉症児にも必要な指導内容であると考えられるが、認知面のアンバランスな発達により、自閉症の特性を考慮した指導を行っていかねばならないことも示唆された。

自閉症児の特性に応じた指導方法として、

- 学習のパターン化と般化への移行
- 強化子の効果的な導入とそれに固執しないための配慮
- 視覚優位性の活用
- 動作優位性の活用

ということを配慮することが数概念指導では、重要であることが明らかになった。知的障害を伴う自閉症児は、障害特性に応じて上記の指導方法を効果的に取り入れていくことが必要とされていくと考えられた。

今回の実践研究では、主に動作優位性の活用が有効であったと考えられる。3事例とも、生徒たちのもっとも活動しやすい動作を加えることで、言葉だ

けのやりとりと比較して、習得に差が表れた。これは、動作を伴う活動+視覚的な教材により「気づき」ということが生徒たちの中に現われたと考えられる。また、動作を伴いやり遂げる過程を踏むことで生徒の持続力、集中力、注意力、観察力を同時に育てることができたと考えられる。

また、自閉症児は視覚優位性ということに加えて、興味のあることはしっかり見ることができ、興味のあることには、凝る、覚える、集中する観察する力があることから、算数指導でも積極的に強化子を用いた支援を行うことが重要であると考えられた。そして、系列的な繰り返しが好きであり、算数のように規則性のあるものに気がつきやすくパターン化の定着が容易であり、一度悟ってしまえばスムーズに進捗できる。こうした経験を繰り返すことで日常生活でも、思考し自ら安定するよう努力できるようになるのではないかと考えられた。

特性に応じた支援を行うことで、苦手なこと、難しいこと、嫌なこと、できないことでも自閉症児も分かる喜びを味わい達成感を経験し、見通しをもって行動できるようになると考えられた。

第3節 知的障害を伴う自閉症児における算数科の意義と重要性について

算数指導には、実生活で役立つ力となる内容が多く、自閉症児の生活をより一層確実に豊かに、そして自由にすると考えられる。系統だった一貫性のある算数教育により物事の共通の概念や関係性に気付かせ、判断力をつけることができる。そのような前提のもと、昨年度の研究から算数科の意義と重要性として、知的障害を伴う自閉症児において、MA3歳台と4歳以上において数概念の獲得状況が大きく変わっており、この3歳代と4歳代というのは自閉症児の社会性においても、他者の気持ちを考えたり、周りの様子を理解できたりと、変化が見られる境界である。そのことから「認知が発達すれば情緒は落ち着く」ということと大きく関連していることが示唆された。

今回の研究においても、普段、落ち着きのない生徒や集中力が続かない自閉症児でも、特性に応じた

支援を行うことで40分という授業時間を集中して行うことができた。また、教師一人に対し、2～3名で学習を行ったため、他の生徒についているときに自閉症児には、一人で学習を行う自律課題を設定したが、見通しをもって一人で取り組むことができていた。こういった「学習態勢」、持続力や集中力「セルフマネジメント」は、「機械的な記憶の仕方が得意」「動作・操作を伴った学習が得意」「モノ・トラック（シングルフォーカス）である」＝「算数・数学が得意」という自閉症児の特性を生かすことで効果的に支援できると考えられる。また、「選択物の注視」「指示理解」など独立行政法人国立特別支援教育総合研究所が自閉症教育のスタンダードとして提示している「7つのキーポイント」への働きかけとしても知的障害を伴う自閉症児への算数科指導は重要であると考えられる。

第4節 今後の課題

今後の課題としては以下の3点が考えられる。

- ① 本研究の普及
- ② 数概念以降のチェックリストの作成
- ③ 高機能自閉症を対象とした「知的障害を伴わない」自閉症との比較・検討

これらの点について、今後、さらに検討していきたいと考える。

参 考 文 献

【自閉症関係】

- 1) A.ボンディら、「絵カード交換式コミュニケーション・システムトレーニングマニュアル 第2版」. NPO法人ソレイユ. 2005
- 2) 太田昌孝ら、「自閉症治療の到達点」. 日本文化科学社. 1992
- 3) 河島淳子ら、「ともに3号」. トモニ療育センター. 1996
- 4) 国立特殊教育総合研究所、「自閉症教育実践ガイドブック」. ジアース教育新社. 2004
- 5) 国立特殊教育総合研究所、「自閉症教育実践ケースブック」. ジアース教育新社. 2005

- 6) 国立特殊教育総合研究所、「養護学校等における自閉症を併せ有する幼児児童生徒の特性に応じた教育的支援に関する研究」. 2005
- 7) 全国知的障害養護学校校長会、「自閉症児の教育と支援」. 東洋館出版社. 2003
- 8) 三田地真美ら、「プラス思考でうまくいく行動支援計画のデザイン」. 学苑社. 2005
- 9) 文部科学省；21世紀の特殊教育のあり方に関する調査研究協力者会議、「21世紀の特殊教育のあり方について（最終報告）」. 2001
- 10) 文部科学省；特別支援教育の在り方に関する調査研究協力者会議、「今後の特別支援教育の在り方について（最終報告）」. 2003

【数概念関係】

- 11) J.ピアジェら、「数の発達心理学」. 国土社. 1992
- 12) R.ゲルマンら、「数の発達心理学」. 田研出版株式会社. 1988
- 13) 宇佐川浩、「障害児の発達臨床とその課題」. 学苑社. 1998
- 14) 岡本功、「パソコンを活用した知的障害児への算数指導」. 平成17年度科学研究費補助金（奨励研究）実績報告書. 2006
- 15) 栗山和広、「幼児・児童における数表象の構造」. 北大路書房. 2002
- 16) 鈴木健治ら、「教科学習を中心とした新しい養護学校」. ノグチ企画出版. 1995
- 17) 全国知的障害養護学校校長会、「知的障害教育指導事例navi小学部編」. ジアース教育新社. 2006
- 18) 高橋浩平ら、「公開研究会資料」. 世田谷区立烏山小学校. 2005
- 19) 武田敏昭、「数概念の発達と指導に関する研究」. 風間書房. 1999
- 20) 遠山啓、「現代教育101選41 歩きはじめの算数」. 国土社. 1972
- 21) 中沢和子、「幼児の数と量の教育」. 国土社. 1981
- 22) 丸山良平ら、「幼児のインフォーマル算数について」. 発達心理学研究. 1997
- 23) 三村和子ら、「数の基礎概念に関する構造的チェックリスト」. 茨城大学教育学部紀要. 2001

- 24) 吉田甫ら.「認知心理学からみた数の理解」. 北大路書房. 1995
- 25) 文部科学省.「小学校学習指導要領」独立行政法人国立印刷所. 1998
- 26) 文部科学省.「小学校学習指導要領解説 算数編」. 独立行政法人国立印刷所. 1998
- 27) 文部科学省.「盲学校, 聾学校及び養護学校教育要領・学習指導要領」. 独立行政法人国立印刷所. 1999
- 28) 文部科学省.「盲学校, 聾学校及び養護学校教育要領・学習指導要領(平成11年3月)解説」. 独立行政法人国立印刷所. 1999

本書は、(財)みずほ教育福祉財団の
助成を受けて、刊行したものです。

特別支援教育研究論文 — 平成19年度 —

知的障害を伴う自閉症児の算数指導の在り方に関する研究 (2)
～ 数概念獲得特性や障害特性に応じた支援の実践検証 ～

平成20年3月 印刷

平成20年3月 発行

編集・発行 (財)障害児教育財団
横須賀市野比5-1-1
国立特別支援教育総合研究所内
