

精神発達遅滞児の数学的概念の認識の特性と療育Ⅱ

ダウン症児における準数概念の認知発達と学習指導

植村哲郎*・清原 浩*・大坪治彦**

(1993年10月15日 受理)

Cognitive Behavior on Quasi-mathematics and Therapy
for Mental Retardation Children

Tetsuro UEMURA, Hiroshi KIYOHARA, Haruhiko OHTSUBO

I 研究の概要

一般に、心身に障害を持つ児童・生徒は、その障害に起因する社会適応の不利（ハンディキャップ）がある。そのハンディキャップを克服するためには、通常の教育では配慮できない特別な教育環境（特殊教育）を用意してやらなければならない。算数教育的な視点から見ると、例えば、精神発達に遅れのある児童に対しては、伝統的な算数の授業で行われているような数理そのままの指導は適合しないであろう。しかし、現状は、障害児の算数的な概念の形成の特性についても、ほとんど明らかになっていないし、学校教育における教育課程もまだ模索の段階であると言ってよい状況である。

従来、ちえ遅れの子どもは、一般化や抽象化する力が欠けており、系統的教科指導による知的学習、とりわけ算数科の系統的な指導は非常に困難であるとされてきた。そのため、生活単元学習や作業学習を中心とした社会適応を目指した教育方法が重視されてきた。しかし、我々のこれまでの準備研究で、ちえ遅れの子どもの場合、子どもの実態に合ったよりきめ細かい算数の系統を設定し、適切な教材を準備し指導方法で指導すれば、かなり高度な算数的な概念も正確に理解させることができるのではなかろうかとの感触を得ていた。

* 鹿児島大学教育学部教授

** 鹿児島大学教育学部助教授

1. 研究の目的 研究仮説 研究内容^①

本研究では、次のような研究仮説を設定している。

研究仮説：精神発達遅滞児の教育においても、子どもの実態に合ったよりきめ細かい算数の系統を設定し、適切な教材と指導方法をもってすれば、かなり高度な算数的な概念も正確に理解させることができるであろう。

上記の仮説を検証するために、次のような研究を行ってきた。

- (1) 障害児の算数教育の現状及び問題点の把握、適切な教育のあり方についての検討。
- (2) ダウン症児の算数的概念の認知発達の特徴を明確化、及び適切な指導の方法や教育プログラムの開発。
- (3) 特に、指導の補助手段としてのコンピュータ利用と、その有効性の実証。そのためのソフトの作成、障害児に合った周辺機器の利用法の開発。

さらに、これらの研究の結果の発展として

- (4) 普通学級のスローラーナー、特に低学年の児童への算数概念の指導法の研究。

また以下の4人の児童に対し、週に1回、大学の研究室で調査や指導を行ってきた。

A児：ダウン症児，IQ 58（辰巳ビネー式），指導歴4年，現在養護学校6年生

B児：ダウン症児，IQ 66（辰巳ビネー式），指導歴3年，現在養護学校4年生

C児：知恵遅れあり，IQ 不明，指導歴1年間のみ（平成3年度），普通学級4年

D児：LD（Learning Disabilities）児，IQ 63（WISCR），指導歴6ヶ月，普通学級3年

2. 研究経過、成果の概要

本稿では、平成2年度から4年度までの3年間の研究の成果を報告することにする。

まず平成2年度は、知恵遅れの子供の算数・数学、コンピュータ利用の障害児教育等の文献研究、長崎大学教育学部附属養護学校研究紀要等の資料収集を行った。

また、2人のダウン症児を週に1回、調査と指導を行った。その結果、精神発達遅滞児の算数的概念の認識の特性については、まだ明確になっていない点が多いことを再認識した（時間の概念など）。さらに、コンピュータの利用、特に音声装置やタッチスクリーン等の周辺機器の利用、またその入力装置や算数指導のためのソフトを開発し、2人のダウン症児に使用させた結果、それらの児童は積極的に取り組む姿勢が顕著になる等、コンピュータの利用は障害児教育に有効であることが明確になった。

一方、障害児の算数教育の歴史的資料の収集と整理を行った。特に、大正9、10年代の東京林町尋常小学校の「算数科指導要目」に着目した。第2次世界大戦後の障害児の算数教育が生活中心的な指導法をとっていたのに対し、それは極めて緻密に体系化されたものであった。また、戦後については、東京都八王子養護学校の昭和45年代の算数教育の資料と内容に注目した。この学校の実践も、生活的方法を排して、概念形成を中心とした算数教育の追求であり、今後の算数教育の土台と

なる実践を示していることも明らかになった。

平成3年度は、ちえ遅れの子どものための算数・数学や、コンピュータ利用等の文献研究と並行して、2人のダウン症児を週に一度、研究室で指導や調査を行いながら、精神発達遅滞児の数学的概念の形成過程の特性に関する資料や情報の収集を行った。また、障害児教育のためのコンピュータを用いた指導法を試みた。

その結果、精神遅滞児（ダウン症児）の算数的概念の認識では、時間の概念、お金の両替の考え方の理解に、大きな困難があることが明確になった。今年度は、両替の考え方は位取りの概念と密接に関係することに着目し、買物などの実習を頻繁に行い両替の考え方を理解させる努力を行った。この指導の中で、数の概念の抽象化の過程と両替の考え方とは逆の思考が働いており、このことが、位取りの理解を困難にしている1つの理由であることがわかった。

コンピュータの利用について、障害児のパソコン利用での、キーボードや視覚指示に頼らない「音声入出力」の可能性に着目し、実際に障害児にパソコンの音声入出力を利用させるための、インターフェースの基礎的機能の検討を行った。

平成4年度は、昨年に引続き2名のダウン症児と今年度から1名のLD児に、週に一度、研究室で指導や調査を行いながら、精神発達遅滞児の数学的概念の形成過程の特性に関する資料や情報の収集を行った。また、障害児教育のためのコンピュータを用いた指導法を試みた。

障害児の指導方法（教育方法）は、教科の論理に即した体系性を持っていなければならないことは、必要条件ではあるが、十分条件ではないという意識のもとに、子どもと指導者との応答的な関係、心理学的な用語では共感的な関係を持ちながら、指導することの効果という視点から実践的な研究を進めた。

具体的には、前年度までの研究から、お金の両替の考え方の理解が非常に困難で、また、数の概念の抽象化の過程と両替の考え方とは逆の思考が働いており、このことが、位取りの理解を困難にしている1つの理由であることがわかった。この年度は、両替の考え方は位取りの概念と密接に関係することに着目し、両替の考え方と位取りの仕組みを理解させる指導を重点的に行った結果、1人のダウン症児とLD児には、位取りの構造を理解させることができた。1人のダウン症児には、共感的な関係を持ちながらの指導が有効であることが明確になった。

一方、障害児の学習へのコンピュータを利用では、キーボードだけを唯一の入力手段として利用するには限界があり、また、出力についてもCRT画面だけの提示に限定されては、障害児の注意力を集中させることは困難である。このことについて、実験的に成人健常者を被験者にしながら、入力には被験者の音声、出力はCRT画面のグラフィックスと音声の同時出力の試みを模索し、1台のパソコンで、それが充分可能であることを確認できた。

以下の章では、Ⅱ章で、精神薄弱児の算数教育の歴史、現状と問題点、Ⅲ章で、精神薄弱児の準数概念の認識の特性と指導法、Ⅳ章で、障害児教育におけるコンピュータ利用の効果について報告し、

V章で結果についての考察を行う。

なお、研究内容を正確に説明する必要から、①の内容と重複する部分もある。

II 精神薄弱児の算数教育

1. わが国の精神薄弱児教育の歴史⁽²⁾

(1) 戦前

わが国でちえ遅れの子どもの教育が始まったのは、明治23年長野県松本尋常小学校の「落第生学級」が設けられ、ついで、同29年に長野県長野小学校に「晩熟生学級」が設置されたことに始まると言われている。その意図は学級の名称が示すように、普通児の指導内容を時間を余分にかけて指導したり、個別指導を工夫したりするなど、少しでも普通児の教育のあとを追って、学業成績を上げるということにあった。

明治40年代になると、「低能児教育」という言葉が用いられ、低能児の実態把握の仕方やそれに適合する教育方法の追求がなされるようになった。

大正デモクラシーの中でのちえ遅れの子の教育の中には、教育心理学的背景をもった体系化がなされたものもあった。

一般には、戦前のちえ遅れの子の教育は、一般小学校の教科内容をその能力に応じて、子どもたちの身につけさせるという考え方が主流であった。普通児の内容の程度を下げる「水増し」的、あるいは教育技術のみを追求する傾向が強かった。また、戦前の後期には教科指導を第二義的に位置づける考え方もあらわれた。

(2) 戦後

戦後は、ちえ遅れの子どもや学級の呼び名も「精神薄弱児」「特殊学級」に統一された。

戦前後期の知的教科指導を第二義的に捉える教育方法は、戦後のちえ遅れの子の教育の「生活教育法」の考え方になった。それは「生活を指導することにより将来の生活にたえる生活教育を行う」というものであった。

この考えは、アメリカの教育思潮の影響を受けたプラグマティズムの考え方やコアカリキュラム方法と結びつき、「教科による指導」を否定することになった。

「精神薄弱児は知的能力の発達に限界があり、その心理特性からいっても抽象的思考に劣るから、具体的な経験活動をもとにしなければ何も身につけることはできないし、教科を水増ししても無意味である」とされた。

しかし、いろいろな教育形態が試行されながら、昭和38年に初めて「養護学校小学部・中学部学習指導容量 精神薄弱児編」が制定され、そこでは教科による指導も取り上げられ、教科書も誕生した。

昭和44年頃から、精神薄弱児教育界では、「経験か教科」「生活か教科か」という論争が行われる

ようになった。その後、幾度か学習指導要領が改訂されているが、この論争は教育の目的論や精神薄弱児観というような高い次元の教育論争であり、未だ結論は出ていないし、今後の研究に委ねられている課題である。

2. 精神薄弱児の算数教育の歴史

わが国の精神薄弱児の算数教育の歴史を探る上で、大正9年から10年にかけての東京市林町小学校の劣等児学級の算数教育は参考になる。

大正9年4月に開設された東京市林町小学校の、現在で言う特殊学級は「促進学級」と呼ばれ、最初は第3学年より第5学年までの学業不振児を収容し、次年度はさらに1学級を増設し、第2学年より第5学年までの学業不振児23人を収容していた。学級への編入に当たっては、医学・心理学・教育学の各方面の専門家が協力し、調査を行いアメリカの教育心理学的知見を動員して進められた。したがって、知能検査が行われ、個人差に基づく個別指導法の研究が進められた。その中で国語科とともに、算数の教育方法に関する研究にも力が入られた。

その研究成果をまとめた、「促進学級の実地的研究」⁽²⁾⁽³⁾では、算数は

- (1) 基礎の数概念の教授
- (2) 数字の教授
- (3) 基礎の計算
- (4) 四則における筆算

と大きく4部に分かれている。

(1)では、数称の教え方について述べている。例えば、「数え方」と「数値」(順序数と基数の区別を教える)の指導法を提案している。(3)では、「基数の加減」(5以下の加減)、「乘法九九の教授」「基礎の計算練習」の方法を提案している。ここでは、教具としてフラッシュ・カードの使用を提案していることが注目される。(4)では、学業不振児もしくは軽度発達遅滞児が間違いやすい計算法を分析して、間違いを少なくする方法を体系的に述べている。また、度量衡の教え方もここで提案している。

この実践を出発点として、昭和14年に東京市役所の補助学級調査委員会によって、補助学級での各教科目の指導方法が体系科されたと言ってよい。

明治以来、障害児の教育は、作業的なものを中心にするか、知的な教育を中心とするかの論争があるが、林町小学校の研究は知的な教育の体系化を追求したものとして、注目される。

しかし、この当時の劣等児の知的教科の学力観は、普通学級の習得内容を基準にして測定され、形式的に普通学級の子どもに近づけることにとられすぎていたと言われているが、戦後の生活を中心とした算数指導と比較すると内容、方法ともに、補助学級の子どもたちの実状に合わせた、体系化がなされていることがわかる。⁽³⁾

戦後の算数教育は、教科より生活を中心とした生活単元学習の考えが、ちえ遅れの子の教育にも

影響を与えた。「水増し」教育という言葉も導入されているが、この言葉は、普通学級で行われている教科内容を程度を下げて引き延ばすことであるが、これが教科教育を切り捨てるために使われた。⁽³⁾ p. 374)

生活を中心とした算数指導は、3つの形態に分類される。

第1は、生活教育の中での数量指導、第2は、コアカリキュラム的発想に基づく生活カリキュラムの中での数量指導、第3は、数量指導を単元学習とは別に、教材単元学習あるいは教科学習として特設し、その内容を生活の必要性から規定しながらも系統性を配慮するという形態である。

昭和38年の学習指導要領に基づく、養護学校用教科書「かずのほん☆・☆☆・☆☆☆」の指導書では、「算数学習は、系統的、段階的に指導されなければならないが、その内容は、社会的自立のために必要な生活に役立つものでなくてはならない」とされている。ここに算数学習は道具教科として体系化された。

しかし、一方では昭和40年代、ちえ遅れの子どもの教育のなかに、知的発達を形成するような教育内容、すなわち知的教科を導入しようという考え方が出てきた。単に生活に必要な教育内容に限定するのではなく、知的形成に必要な教育内容をちえ遅れの子の教育のなかに導入することである。

その後、このような考え方は確認されて行ったのであるが、どの内容をどの様な方法で指導するかが重大な問題になった。以後、普通児のなかで行われている教科教育と、ちえ遅れの子の発達の水準を踏まえ、彼らの発達を系統的に形成させるための教科教育が模索されているのであるが、まだ、その体系がなされるに至っていないのが現状である。

3. 精神発達遅滞児のための算数教育の現状と問題点

(1) 精神発達遅滞児の算数教育に対する基本的な考え方

通常の算数教育では、抽象化された原理・法則や概念の一般化に関する指導に重点を置き、物事を一般的、統一的に処理できることに務める。しかし精神遅滞児においては、このような高度なねらいを設定することは困難である。生活の中の数量にかかわる活動に焦点をあて、それらに関わる行動様式を身につけさせ、それを伸ばしていくことに重点を置かなければならない。机上の数量経験を知識として与え、それを生活の中で生かせる有用な行動様式に発展させようとしても徒労に終わることも少なくない。

「絵の中の花をおはじきにおきかえて数えることを指導することよりも、給食のパンを人数分用意したり、客の数だけ茶を出したりする行動様式がわかるような指導を大切にすべきである。⁽⁴⁾」

このような考え方が精神障害児の教育では支配的である。ここでは戦後の生活単元学習の教育の方法が、現在も行われていると言って良いであろう。歴史の中に埋没してしまったようにも思われるこの教育方法が、障害児教育では、今でも行われている理由は、精神的な障害を持った子どもは、一般化や抽象化をする力が欠けているので系統的教科指導による知的学習は不可能であり、具体的経験活動による生活単元学習、作業学習が中心となった社会適応を目指した教育活動が望ましいと

の判断からである。

他方、これに対して、次のような考え方もある。「生活単元学習や作業学習の中では、子どもの思考を混乱させるので、算数の指導は難しい。なぜなら、たとえ実用生活に使う算数であれ、その算数が理解できるためには算数としてもつ系統性をふむものでなくてはならない。算数の系統性を正しくとらえ、正しい教授・学習課程に組んでこそ、わかる算数としての子どもの力となっていく。」^③ この意味で、精神障害児にも系統的算数教育は欠かせないものであると言う。

このことについては歴史の考察でも述べたが、戦前、戦後を通じて議論され、未だ結論の得られていない、対立する考え方である。

(2) 精神薄弱児の算数教育の現状

精神薄弱児教育については、盲学校、聾学校及び養護学校小学部・中学部学習指導要領で教育課程の基準が示されている。

それによると、精神薄弱の児童・生徒に対する算数・数学の指導領域は、数と計算、量と測定、図形、数量関係、実務の5領域に分けられ、教科書も作成されている。

算数指導の機会や場としては、

- (1) 日常生活の指導を通して
- (2) 生活単元学習、または作業学習
- (3) 算数の教科別学習で

(1)(2)は、数量的内容を生活の流れに沿って指導するため、比較的 naturally 身につく、しかも、生きた力となりやすい。しかし、反面、数の系統性を十分にふまえることができにくい。この欠点を補うのが(3)で、算数の授業時間を設定し数量の系統にそって指導するため、指導内容を集中的に指導できる。

どの形態の指導でも、他の形態の指導と関連づけて、教育全体の中で統一的に指導を進めることが適切であるとされている。^④

教科書も編集されたものがあるが、その内容、指導手順、例示されている指導の場面や機会などは、1つの参考資料程度の扱いでよいことになっている。

また我々は、特殊学級の授業を観察したが、精神薄弱の児童の学級では、児童一人一人の個人差が非常に大きく、算数科の一斉授業はほとんど成立せず、実際の授業は全くの個別指導が主である。

学校や学級での教育課程も定めてあるが、実際は、まず児童別の指導計画をまず立案し、その計画にそって指導を展開するが、教材や教具も必要に応じて教師が準備し、教科書は使用されないことが多い。

算数の指導内容、指導の順序や方法、教具など、全てが模索の段階で体系化されたものではなく、しかも、指導も一部の学校を除いては、精神薄弱児教育の専門家ではなく、指導に不慣れな教師の考えに委ねられていることが多い。

川口氏は障害児に算数を指導する目標を「障害児の生活経験を拡大する中で、数学的概念の意識

