

知的障害児における数概念の発達

—未測定の認識の発達—

安達 勇作

Development of Number Concept of Mentally Handicapped Children — Development of Understanding for Unsurveying Quantity —

Yusaku ADACHI

キーワード：知的障害児，数概念，未測定，比較，系列化，同等性

Key words: mentally handicapped children, number concept, unsurveying quantity, comparison, systematization, equality

研究の目的

藤原・川村・三宅・梅田・大友・福島・川口「精神薄弱児における数概念の特性についての研究」(1969)⁽¹⁾は精神薄弱児の数概念特性について、準数概念という概念を提起し、それを「抽象数にまで到らない段階の意識活動で」「a個別化，b類別，c同等性，d数の保存の4つの意識活動を包括化したもの」と規定し、374名の知的障害児を類別，同等性，数の保存の3つの意識活動の段階について調査し、知的障害児の数概念の特性を明らかにした。

一方、遠山編「歩きはじめる算数」(1972)⁽²⁾は、知的障害児の数量教育、とりわけ数概念が成立する以前の段階、すなわち藤原ら(1969)の準数概念にほぼ相当する発達段階の数量教育に画期的な教育内容と方法を提起した。このなかで遠山(1972)は数量教育の基礎として、①概念形成の方法(分析・総合の思考)、②未測定、③位置の表象の3つの柱を提起している。そして、知的障害児の場合、長さ、大きさ、高さ、重さ等の未測定を日常生活の場で豊かに体験させると同時に「量をとらえる力の形成(未測定)の・・・系統的な基礎教育」(傍点は筆者)が特に重要であると強調している。

さて、藤原ら(1969)によれば知的障害児の準数概念の把握年齢は、類別；CA10歳・MA6歳、同等性；CA10歳・MA6歳、数の保存；CA14歳・MA9歳、とされている。因みに健常児のそれは、類別5歳、同等性4歳、数の保存8歳となっている。

ところで、数概念の形成過程は、藤原ら(1969)のいう「個別化」、遠山(1972)のいう「1分析・総合の思考」に当たる広い意味での概念形成を含めると、まず個々の対象物の個別性の認識からはじまり、ものの同一性を認識し、同一性を基準に類別し、比較・系統化し、同等性を認識できるよ

うになる。さらに数の保存も認識できるようになる。最後に対象と記号(数詞、数字)との間の対応関係の操作、および記号と記号の対応関係の操作が可能になって完成されるとされている。

本研究では遠山(1972)の「量をとらえる力の形成(未測定)」の方法論に依拠し、藤原ら(1969)の準数概念の「b類別，c同等性の心的機能(意識活動)」に相当する段階に焦点をしばり、知的障害児が未測定の分野においてどのように数概念を形成するのか、その発達過程とその特徴的な様態を究明しようと考えた。

研究の方法

研究の目的で述べたように準数概念のb類別，c同等性の心的機能の段階に焦点をしばる意味からa個別化，d数の保存のレベルを除いた。ただ、a個別化のレベルを除くのは全く問題ないとしても、d数の保存を省くことには問題が残ることは否定できない。予備検査で、〈長短〉の検査にモールを、〈多少〉の検査に容器と粘土・おはじき・米の変化を入れたがあまりに繁雑で時間がかかり過ぎるので省かざるを得なかった。また、数の保存が成熟するのはMA9歳であり、本研究ではMA7歳までを対象児としているので数の保存に焦点をあてた別個の研究を行った方がよいと判断した。

又、研究目的で述べたように数概念の形成過程をできるだけ詳細に究明すると同時にその特徴的な様態をも明らかにするために、検査にあたっては、テスター、テストの記録および解答の様子をメモする人、ビデオを撮る人の3人を配置した。分析と考察にあたってはテストの記録・メモ・ビデオの3つを十分に活用でき有効であった。

予備検査の結果、統制群として、当初、健常児の3歳、4歳、5歳にそれぞれのテストを行った。その結果、統制群に

差異があり過ぎ、発達の過程と様態をできるだけきめ細かく究明するという研究意図からは不相当とでであると考えられた。そこで、統制群の健常児を3歳、3歳半、4歳、4歳半、5歳の5段階とした。

又、予備検査のメモとビデオで発達過程と様態、特に様態の特徴について分析した結果、次のような視点で分析するとその特徴が浮かび上がってくるのではないかと考えた。すなわち、数概念を獲得する際に

- ①課題を意識し、それを保持し続ける力（保持力）
- ②提示物を比較し、関係づけられる力（相対力）⁽³⁾
- ③課題以外の属性を捨象する力（捨象力）⁽⁴⁾
- ④全体を視野に入れて課題を解く力（視野力）
- ⑤課題に答える現実的活動の前に心的操作で解答を得て、現実的活動としての解答は心的操作の具体化として現れる力（心的操作力）

以上の①保持力、②相対力、③捨象力、④視野力、⑤心的操作力の5つの力が、数概念形成の基本的且つ必須要因ではないにしろ非常に深く関与しているのではないかと考えた。したがって、本研究では特に発達の様態とその特徴を究明する視点として上記の5つの力の発達との関連に留意した。

1. 検査内容および用具

未測定の〈長短〉〈大小〉〈軽重〉〈高低〉〈多少〉〈太細〉の6つの領域をとりあげた。6領域のそれぞれについて、①2つの量の比較、②3つの量の中での最高・最低の判断、③7つの量の中での最高・最低の判断、④3つの量の系列化、⑤7つの量の系列化、⑥3つの量における同等性の判断、⑦7つの量における同等性の判断の7項目を検査した。尚、予備検査で3つの量の比較・系列化・同等性と7つの量の比較・系列化・同等性との間に5つの量のそれらを入れたが、検査に時間がかかり過ぎると5つの量の検査結果がなくとも発達過程の究明にそれほど影響がないと判断して省いた。

又、予備検査で、用具の色の変化という属性なしの場合と属性ありの場合では正答率にかなりの差異がみられ、属性にとらわれずに正答できるようになることと数概念の成熟度とに深い関連性があると推論し、属性なしの検査と属性ありの検査をそれぞれ別個に日時をあらためて検査し、比較検討した。

尚、数概念の成熟度をみる参考として10までの対象物—数詞—数字の対応をおはじきを用いて検査した。

検査内容と用具について具体的にその要点だけを以下に記す。

(1) 長短

- ・端をそろえないで提示する。

1) 属性なしの場合

- ①2つの量は10cmと15cm。
- ②3つの量は12cm, 16cm, 20cm。
- ③7つの量は3cm, 5cm, 8cm, 12cm, 16cm, 20cm, 25cmの1cm×1cmの角棒。
 - ・同等性は3つの量の場合16cm, 7つの量の場合12cmとそれぞれ中間に位置するものを提示した。

- ・質問する順番は最高級からはじめる（予備検査でいろいろ順番を変えたら混乱したため）。

- ①-1どちらが長いですか
- ①-2どちらが短いですか
- ②-1一番長いのはどれですか
- ②-2一番短いのはどれですか
- ②-3長い順に並べてください
- ②-4これ（16cm）と同じものはどれですか
- ③-1一番長いのはどれですか
- ③-2一番短いのはどれですか
- ③-3長い順に並べてください
- ③-4これ（12cm）と同じものはどれですか

2) 属性ありの場合

基本的には属性なしの場合と同じであるが以下の点が異なる。

- ・太さに変化をもたらす（ただし極端な変化は避ける）とともに色も変化させる。

- ・質問する順番は最低級からはじめる。

- ①-1どちらが短いですか
- ①-2どちらが長いですか
- ②-1一番短いのはどれですか
- ②-2一番長いのはどれですか
- ②-3短い順に並べてください
- ②-4これ（16cm）と同じものはどれですか
- ③-1一番短いのはどれですか
- ③-2一番長いのはどれですか
- ③-3短い順に並べてください
- ③-4これ（12cm）と同じものはどれですか

(2) 大小

1) 属性なしの場合

- ・2つの量は15cmの立方体と20cmの立方体。
- ・3つの量は5cm, 8cm, 10cmの立方体。
- ・7つの量は3cm, 5cm, 8cm, 12cm, 15cm, 18cm, 21cmの立方体。
- ・質問順は長短の場合と同じ。

2) 属性ありの場合

- ・大きさは属性なしと同じで色の変化を加える。
- ・質問順は長短と同じ。

(3) 軽重

- ・容器はすべて10cmの立方体で重さは200g, 400g, 600gの3つ。
- ・7つの量の比較・系列化・同等性は予備検査で無理と判断し省いた。
- ・属性ありの場合、色の種類と濃淡に特に配慮した。
- ・質問の順番は長短の場合と同じ。

(4) 高低

- ・3cm×3cm×2cmの直方体で高さはそれぞれ長短の場合と同じである。
- ・属性のつけ方も長短の場合とほぼ同じである。
- ・質問の順番も長短と同じである。

(5) 多少

- ・おはじき使用。
- 1) 属性なしの場合
 - ・容器はすべて10cm×10cmで、2つの量は10個と15個、3つの量は10個、15個、20個。
 - ・予備検査の結果7つの量は省いた。
 - ・質問の順番は長短と同じ。
- 2) 属性ありの場合
 - ・おはじきの数は属性なしの場合と同じで容器の大きさと色を変えた。
 - ・質問の順番は長短と同じ。

(6) 太細

- 1) 属性なしの場合
 - ・2つの量は直径×長さが3cm×10cm、5cm×8cmの2個。
 - ・3つの量は同じ長さで直径が2cm、3.5cm、5cmの3個。
 - ・7つの量は長さはすべて同じで直径がそれぞれ0.5cm、1cm、2cm、3cm、4cm、5cm、6cmの7個。
 - ・質問の順番は長短と同じ。
- 2) 属性ありの場合
 - ・2つの量と3つの量の場合は長さや色を変えたが、7つの量の場合、予備検査の結果長さの変化が加わるとあまりに属性に惑わされ過ぎるので、色の変化だけにした。
 - ・質問の順番は長短と同じである。

(7) 数概念の成熟度(参考)

- ① 1から10まで数えてください
- ②-1 (おはじき2個) これはいくつですか
- ②-2 (おはじき3個) これはいくつですか
- ②-3 (おはじき5個) これはいくつですか
- ②-4 (おはじき7個) これはいくつですか
- ③-1 (おはじき10個) 2つとってください
- ③-2 (おはじき10個) 3つとってください
- ③-3 (おはじき10個) 5つとってください
- ③-4 (おはじき10個) 7つとってください

2. 検査方法

検査はテスター、検査結果の記録および被験者の解答の仕方などで気づいた点をメモする人、ビデオを撮影する人の3人で行った。検査は2回に分けて行い、最初に属性なしの検査を、1週間後に属性ありの検査を行った。

検査時間は2回とも30～40分ではほぼ全員終えることができた。

3. 対象児

知的障害児は、富山県内の2つの知的障害養護学校より、MA 3歳児、4歳児、5歳児、6歳児、7歳児をそれぞれ6名ずつ計30名を選んだ。選定にあたって、障害名とIQは特に考慮しなかった。

統制群として健常児は、富山市内の2つの保育所より、3歳児、3歳半児、4歳児、4歳半児、5歳児をそれぞれ10

名ずつ計50名を選んだ。選定にあたっては、該当する年齢の前後2週間以内とした。

結果および考察

藤原ら(1969)によれば準数概念の成熟年齢は、数の保存を除くと健常児が5歳、知的障害児の場合MA 6歳とされている。そこで、本報告では、知的障害児群(3歳・4歳・5歳・6歳・7歳)と健常児群(3歳・3歳半・4歳・4歳半・5歳)の検査結果を比較することにより、知的障害児が未測量の分野で準数概念を加齢に順じてどのように成熟させていくのか、その発達過程とその様態について検討した。

1. 知的障害児 MA 3歳児の準数概念の発達レベル

(1) 健常児の3歳児

まず、〈太細〉以外の量を表すことばは正しく理解していた(表1-a, 図1-a)。2つの量の比較で誤答したのはほとんどが〈太細〉の問題であった。

3つの量の比較の正答率は57%であった(表2-a, 図2-a)。数概念の形成において初歩的且つ基本的な心的機能である3つの量を比較し、相対化するという能力が健常児3歳児ではまだ未成熟であるといえよう。

〈太細〉〈多少〉〈軽重〉の順に誤答が多かった。日常生活の中で接し経験する度合いに関係しているといえよう。「一番・・・のはどれですか」の問いの「一番」の意味を最高級あるいは最低級としてとらえられず、順序の一番もしくは全く意味がわからないと理解してよいだろう。又、属性にとらわれる傾向が強かった。

7つの量の比較の正答率は46%であった(表3-a, 図3-a)。提示物の数の多さにまどわされ、質問の意味そのものを理解できない例、属性のある検査では全く別の意味にとって色に着目して解答するという例がみられた。

3つの量の系列化はほとんどできなかった(表4-a, 図4-a)。その時の様子をビデオで観るとほとんどの子どもは首をかしげたり、「わからない」と首を振ったりしていた。中には全く意味の異なる解答をしてすまし顔でいる例もあった。「順番に並べる」の順番の意味をまだ理解できていないと考えられる。又これは量を比較し、それを相対化する、 $A > B > C > D \dots$ という推移率の能力が未だ形成されていないことを意味しているといっただろう。

3つの量の中での同等性の正答率が38%、7つの量の中でのそれが27%であった(表5-a, 図6-a, 図7-a)。「同じ量」すなわち量における同等性を少し理解できるようになった段階にあると考えてよいだろう。

誤答の様子をビデオで観ると「わからない」とはっきり質問の意味自体が理解できないことを述べる子どもの他に、「これと同じ・・・のものどれですか」の「同じ」に反応して同じ色や同じ形のものを提示する子どももかなりあった。したがって検査において問題とされているのは「量における同等性なのだ」ということをまだ正確に理解できていない発達段階にあるといっただろう。

表1-a 2つの量の比較 健常児

C A	最高級 属性なし	最高級 属性あり	最低級 属性なし	最高級 属性あり
3 歳	84	72	84	63
3歳半	91	75	90	71
4 歳	88	85	91	89
4歳半	97	95	97	95
5 歳	96	92	98	95

表3-b 7つの量の比較 知的障害児

M A	最高級 属性なし	最高級 属性あり	最低級 属性なし	最高級 属性あり
3 歳	50	37	33	18
4 歳	83	75	45	37
5 歳	75	75	62	31
6 歳	100	87	70	50
7 歳	95	82	68	58

表1-b 2つの量の比較 知的障害児

M A	最高級 属性なし	最高級 属性あり	最低級 属性なし	最高級 属性あり
3 歳	76	67	76	62
4 歳	88	67	81	67
5 歳	96	90	96	90
6 歳	98	97	98	97
7 歳	98	87	98	87

表4-a 3つの量および7つの量の系列化の正答率(%)
健常児

C A	3つの量 属性なし	3つの量 属性あり	7つの量 属性なし	7つの量 属性あり
3 歳	12	4	4	7
3歳半	15	4	11	7
4 歳	36	21	35	11
4歳半	61	59	53	29
5 歳	87	75	81	70

表2-a 3つの量の比較 健常児

C A	最高級 属性なし	最高級 属性あり	最低級 属性なし	最高級 属性あり
3 歳	57	48	57	40
3歳半	72	60	68	54
4 歳	81	77	82	82
4歳半	90	92	90	92
5 歳	95	97	92	88

表4-b 3つの量および7つの量の系列化の正答率(%)
知的障害児

M A	3つの量 属性なし	3つの量 属性あり	7つの量 属性なし	7つの量 属性あり
3 歳	25	8	22	6
4 歳	39	20	29	6
5 歳	56	25	56	12
6 歳	87	54	87	31
7 歳	85	54	72	25

表2-b 3つの量の比較 知的障害児

M A	最高級 属性なし	最高級 属性あり	最低級 属性なし	最高級 属性あり
3 歳	61	64	66	50
4 歳	75	73	66	73
5 歳	85	78	83	88
6 歳	92	92	92	97
7 歳	92	92	92	92

表5-a 3つの量および7つの量の同等性の正答率(%)
健常児

C A	3つの量 属性なし	3つの量 属性あり	7つの量 属性なし	7つの量 属性あり
3 歳	38	20	27	17
3歳半	47	40	58	40
4 歳	72	62	72	50
4歳半	81	70	81	59
5 歳	93	87	85	75

表3-a 7つの量の比較 健常児

C A	最高級 属性なし	最高級 属性あり	最低級 属性なし	最高級 属性あり
3 歳	46	40	40	24
3歳半	67	62	62	42
4 歳	90	81	81	55
4歳半	87	88	88	58
5 歳	90	88	88	74

表5-b 3つの量および7つの量の同等性の正答率(%)
知的障害児

M A	3つの量 属性なし	3つの量 属性あり	7つの量 属性なし	7つの量 属性あり
3 歳	34	33	21	11
4 歳	39	41	46	43
5 歳	71	58	71	62
6 歳	97	95	93	75
7 歳	94	79	90	72

表 6 - a 数概念の成熟度の正答率 (%)
健 常 児

C A	3 歳	3 歳半	4 歳	4 歳半	5 歳
正答率	18	50	66	70	75

表 6 - b 数概念の成熟度の正答率 (%)
知的 障 害 児

M A	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳	7 歳
正答率	74	74	92	96	98

図 2 - b 3つの量の比較の正答率 (知的障害児)

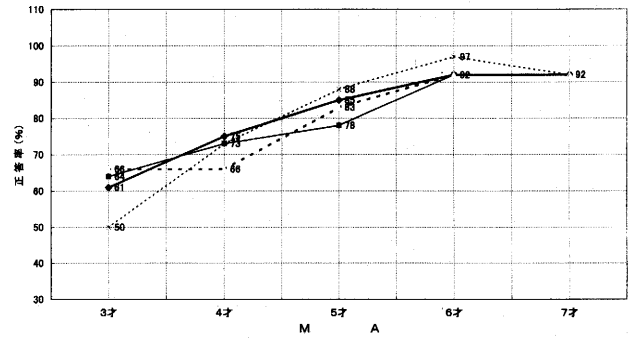


図 1 - a 2つの量の比較の正答率 (健常児)

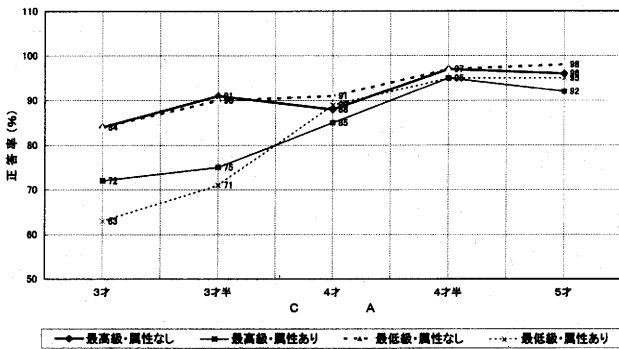


図 3 - a 3つの量の比較の正答率 (健常児)

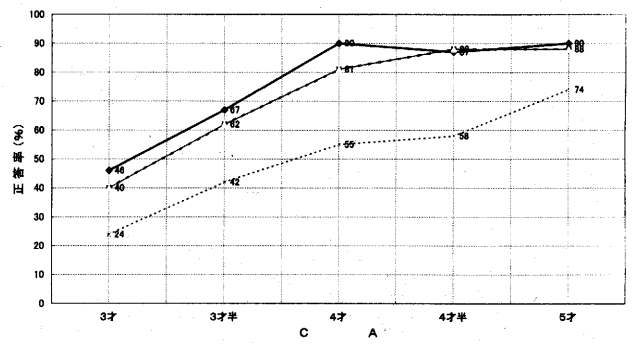


図 1 - b 2つの量の比較の正答率 (知的障害児)

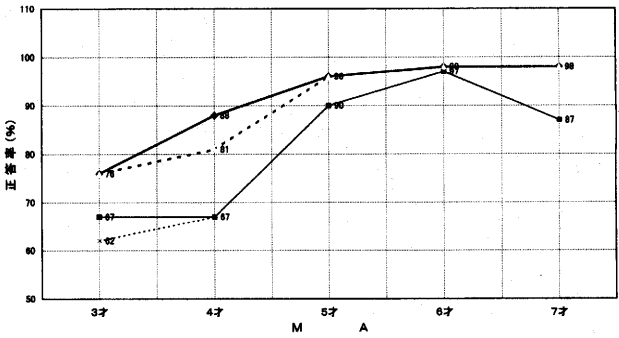


図 3 - b 7つの量の比較の正答率 (知的障害児)

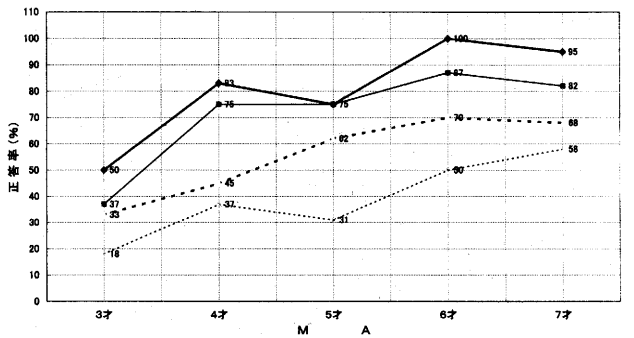


図 2 - a 3つの量の比較の正答率 (健常児)

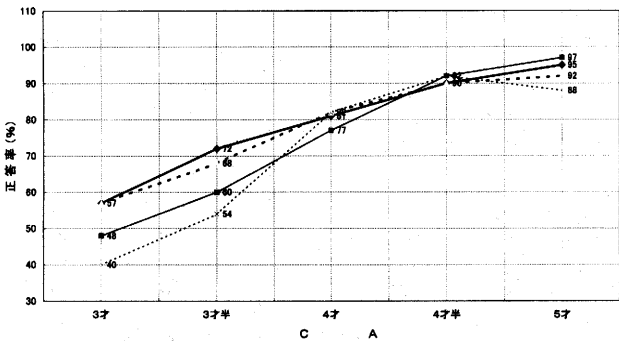


図 4 - a 3つの量の系列化の正答率 (健常児)

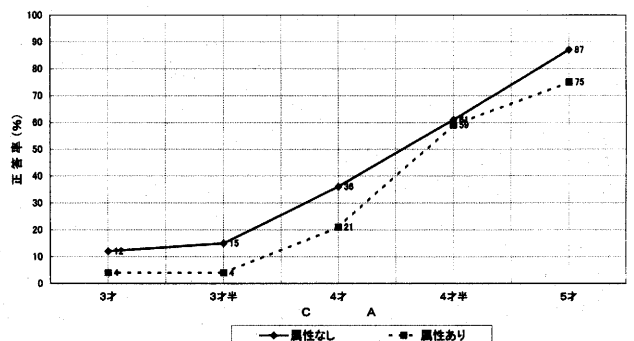


図4-b 3つの量の系列化の正答率(知的障害児)

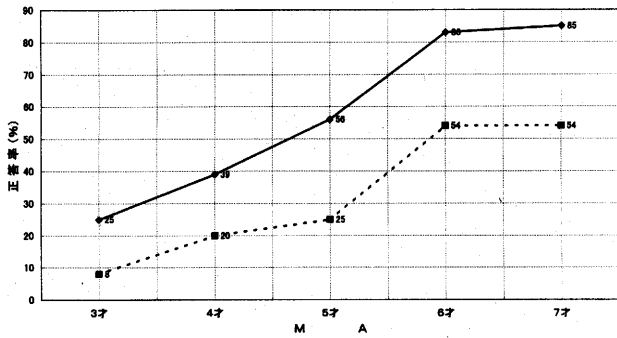


図6-b 3つの量の同等性の正答率(知的障害児)

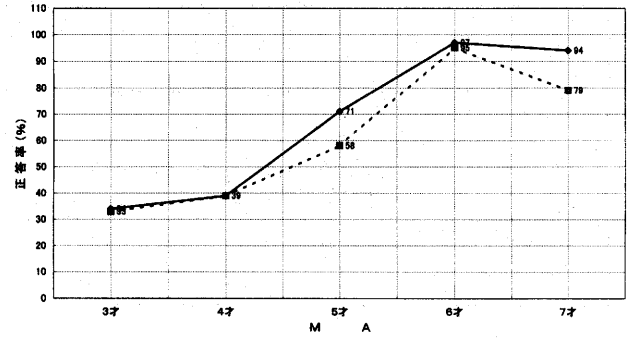


図5-a 7つの量の系列化の正答率(健常児)

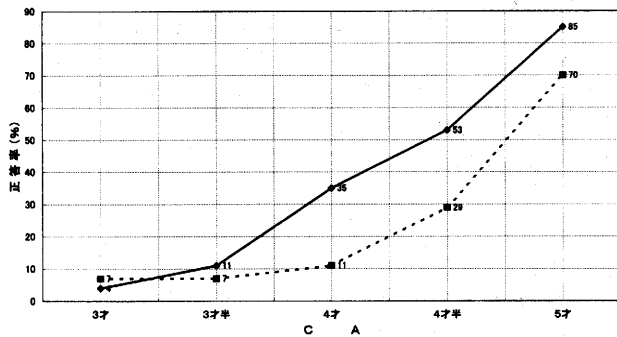


図7-a 7つの量の同等性の正答率(健常児)

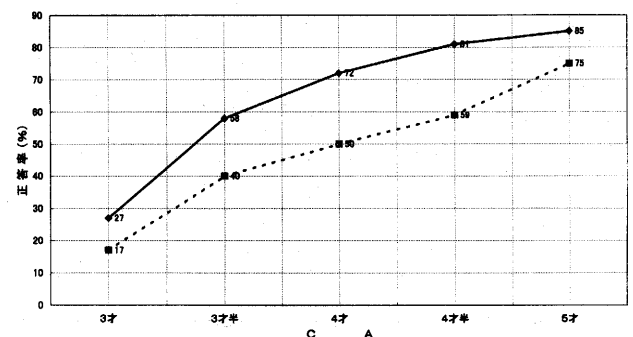


図5-b 7つの量の系列化の正答率(知的障害児)

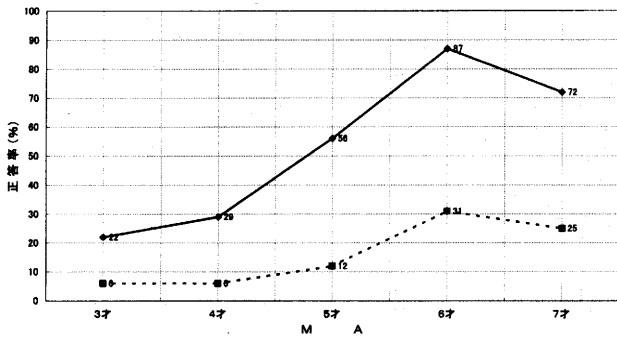


図7-b 7つの量の同等性の正答率(知的障害児)

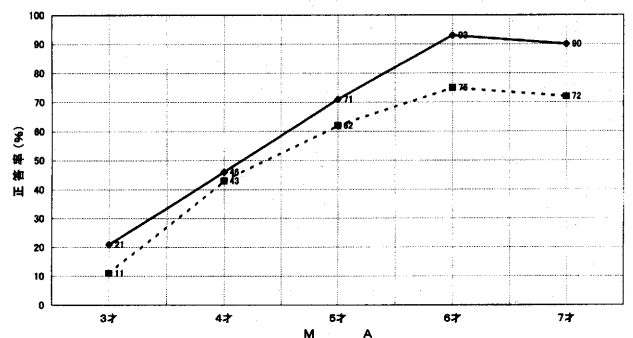


図6-a 3つの量の同等性の正答率(健常児)

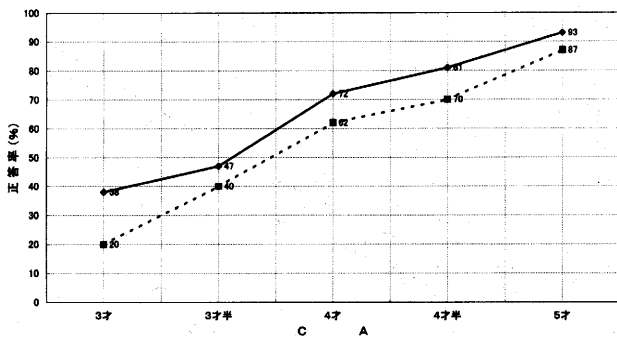
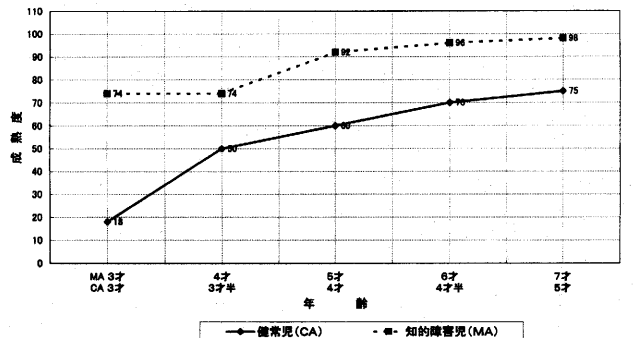


図8 数概念の成熟度(参考)



以上まとめると、健常児3歳は、次のようになる。

①未測量の〈長短〉〈大小〉〈高低〉〈多少〉〈軽重〉の概念の意味を正しく理解できていた。ただし、〈太細〉の理解はまだ完全ではなかった。

②2つの量の比較はほぼ成熟していた。

③3つの量の比較の正答率が57%、7つの量のそれが40~46%であった。いくつかの量を比較し、相対化するという心的機能は形成されてはいるがまだ未成熟な段階にあった。

④系列化は相対化という心的機能の成熟があってはじめて可能であるから、検査結果から示されたように健常児3歳では全く形成されていなかった(尚、3歳半児でも同じである)。

⑤属性ありとなしの差が2つの量の比較で12~21%、7つの量の比較で4~16%、7つの量の中での同等性で10~18%となっていた。属性にとらわれることがまだ強く、特に最低級の認識で強いといえる。

⑥質問の意味を正しく保持し続けることがまだ困難なこと、提示物が多くなるとそれらの全体をしっかりと視野に入れて答えることが難しかった。数の多さや属性にまどわされ、色や形に意識が移り、その移った意識で自分なりの課題を作って解答する例がかなりみられること、さらに試行錯誤の末の正当が多い等の特徴がみられた。

(2) 知的障害児 MA 3 歳児

健常児と同じように〈太細〉以外の量を表すことばを正しく理解していた。

2つの量の比較において、〈太細〉がほとんど誤答であった(表1-b, 図1-b)。尚、〈太細〉はこれ以降すべての検査で誤答となっていた。

3つの量の比較の正答率は61~66%であった(表2-b, 図2-b)。数概念の形成において初歩的且つ基本的な心的機能である3つの量を比較し、相対化するという能力は知的障害者MA3歳児においてはまだ未成熟であるといえよう。尚、〈太細〉の他に〈多少〉〈軽重〉に誤答が多かった。やはり、日常生活の中で接し経験する度合いに関係していると考えられる。

7つの量の比較では正答率は33~50%であった(表3-b, 図3-b)。3つの量のそれと比較して30~15%も低くなっており、相対化する能力がまだ未成熟であるといえよう。解答の様子をビデオで観ると、誤答をもたらす要因としてまず第一に、「一番・・・のはどれですか」の「一番」がこの場合、量における最高級か最低級を問うていることを正しく理解できないことがあげられる。理解があいまいであったり、順序の一番と理解していると考えられる。次に、提示物の数の多さと属性に戸惑ったり、質問の意味がわからなくなったり、取り違えたり、又自分勝手な解釈で解答するという場面がみられた。質問の意味を正しく保持し続けながら7つの提示物全体をしっかりと視野に入れ、その上属性に惑わされずに解答するという非常に困難で高度の心的機能は知的障害児MA3歳児では未成熟な段階にあるといえよう。

系列化の正答率は22~25%で、健常児の4~12%と比較して少し高かった(表4-b, 図4-b, 図5-b)。特に3つの

量の系列化の25%は注目してよいだろう。すなわち、健常児の場合、系列化の能力は3歳~3歳半に到るまでほとんど形成されていないが、MA3歳児の知的障害児においては形成され始めの段階にあるといえよう。

同等性の正答率は3つの量で34%、7つの量で21%であった(表5-b, 図6-b, 図7-b)。3歳の健常児とほぼ同じであり、「同じ量」すなわち量における同等ということを示し始めた段階にあるといえよう。誤答の様子をビデオで観てみると健常児と共通している。すなわち首をかき上げたり「わからない」とはっきり答える他に「これと同じ・・・のものはどれですか」の「同じ」に反応して、同じ色や同じ形のものを出し出す児童がかなり見られた。これは「同じ」が量の同等性において問うていることを正しく理解していないと見てよいであろう。

属性ありとなしを比較すると、2つの量の比較でも正答率で10~14%の差があり、属性にとらわれる傾向がまだまだ強いといえる(表1-b, 図1-b)。

以上まとめると、知的障害児のMA3歳児は、次のようになる。

①量を表すことば〈長短〉〈大小〉〈高低〉〈多少〉〈軽重〉の概念を正しく理解していた。ただし、〈太細〉はまだ完全ではなかった。

②比較し相対化する能力は、まだ未成熟であった。形成初期の段階にあるといえよう。

③系列化の能力は3歳~3歳半の健常児のように全く形成されていない状態ではなく、形成の端緒的段階にあるといえよう。

④同等性の認識はまだ初期の発達段階であった。

⑤属性にとらわれる傾向がまだ強く、特に最低級の場合に強かった。

⑥質問の意味を正しく保持し続けることがまだ困難なこと、提示物が多くなるとそれらの全体をしっかりと視野に入れて答えることが難しかった。数の多さや属性にまどわされ、色や形に意識が移り、その移った意識で自分なりの課題を作って解答する例がかなりみられること、さらに試行錯誤の末の正当が多い等の特徴がみられた。

(3) 健常児3歳児と知的障害児MA3歳児との比較

系列化以外のすべての項目で両者の正答率が非常に近いこと、誤答の項目および誤答の仕方がほとんど同じであること、両者とも属性に強くとらわれること、特に最低級の認識において特に強いこと、課題意識を保持し続けることが困難なこと、検査の容量が多くなるとそれらの全体をしっかりと視野に入れることが困難なこと、試行錯誤を経ての解答が多いこと等々においてほぼ同じで有意差はなかった。したがって、準数概念の成熟度においては、その発達レベルと認識機能の特徴の両者において、知的障害児MA3歳児と健常児3歳児とはほぼ同じであるといえよう。

ただし、知的障害児の場合、正答率が高い児童・生徒と低い児童・生徒との差が健常児のそれと比較して大きいのが特徴である。これはIQの高低の差から生ずる結果と考えられ

るが、研究の対象児が6名なので一般化して断定はできない。

2. 知的障害児のMA3歳以降の検査項目ごとの様相

(1) 2つの量の比較(表1-b, 図1-b)

MA3歳・4歳・5歳と加齢にするにしがたい発達し、5歳でほぼ成熟していた。MA4歳まではまだ〈太細〉での誤答と属性に惑わされての誤答が多くみられた。健常児は4歳半で成熟していた。知的障害児のMA3歳・4歳・5歳の発達の結果と健常児の3歳・3歳半・4歳・4歳半のそれはほとんど差異はないといってよい。

(2) 3つの量の比較(表2-b, 図2-b)

MA3歳・4歳・5歳・6歳と加齢するにしがたい発達し、6歳で成熟していた。健常児は5歳で成熟していた。誤答が減っていく過程を分析してみると、〈多少〉〈軽重〉〈太細〉の領域順に減少していた。やはり、日常生活で接し経験する度合いに順じていると考えられる。又、加齢するにしがたがって色や形の属性にとらわれて誤答する比率が少なくなり捨象力が発達してきていた。これらは健常児の場合と同じであった。知的障害児のMA3歳・4歳・5歳・6歳間での発達の結果と健常児の3歳・3歳半・4歳・4歳半・5歳までのそれとはほぼ符合していた。発達の様態においてもほぼ同じであるといってよい。

(3) 7つの量の比較(表3-b, 図3-b)

他の結果とは異なる発達線となった。知的障害児だけでなく健常児の結果(表3-a, 図3-a)も他の結果と明らかに異なる発達線を示していた。メモとビデオでその原因を探ってみたが納得できる原因を見つけることはできなかった。しかしながら、7つの量の系列化の結果(図5-a, 図5-b)および7つの量の中での同等性の結果(図6-a, 図6-b)とそれらの発達の様態を参考にしながら分析すると、知的障害児の場合はMA6歳で、健常児では5歳で80~90%まで成熟したといえてよいだろう。

3つの量の比較の項目と比較して、特徴的なことは最高級の正答率と最低級のそれとの差が非常に大きく、且つ最低級における属性なしの正答率と属性ありのそれとの差も大きいこと、しかもそれらがMA7歳まで続くことであった。健常児の場合、最高級の正答率と最低級のそれとの差はほとんどなかった。属性なしと属性ありでは最高級ではほとんど差がなく、4歳半で全くなかった。ただし、最低級では5歳までかなりの差がでた。

この特徴をもたらす要因には、IQにあるのではないかと考えられる。知的障害児でMA6歳およびMA7歳児において、最高級の属性ありと最低級の属性なしおよび属性ありで、正答する子どもと誤答する子どもの間にIQの差が見られるからである。さらに、健常児の場合においても、最高級の属性ありと最低級の属性なしおよび属性ありで、誤答した幼児は他の検査項目でも他の幼児と比較して正答率が低く、個人差と考えられるからである。

(4) 3つの量の系列化(表4-b, 図4-b)

健常児は、3歳半まで系列化ができないが、4歳から5歳までの1年間で90%近くまで急激な勾配で発達した。一方、

知的障害児は、MA3歳で25%まで系列化ができるようになっており、以降MA7歳で85%とゆるやかではあるが、順調に発達していた。ただし、属性なしとありの正答率の差が健常児のそれと比較して非常に大きかった。さらに健常児は加齢するにしがたがってその差が小さくなるが、知的障害児の場合は、ほとんど変わらずに少しその差が大きくなる傾向も見られた。

(5) 7つの量の系列化(表4-b, 図5-b)

基本的には3つの量の系列化と同じであるが、属性なしとありの正答率において、知的障害児だけでなく健常児でも4歳で25%、4歳半でも53%、5歳で81%と大きな差がみられた。これは、抽象化において一定の基準性だけに着目しそれ以外のいくつかの属性は捨象するという心的機能の能力すなわち捨象力が、知的障害の有無を問わず獲得の困難な高度の心的機能であることを示しているといえよう。知的障害児の場合、MA3歳・4歳までの間の発達が非常に緩やかでMA4歳・5歳・6歳で急激に発達していた。3つの量の系列化と7つの量の系列化双方において、3歳半までは発達は全くみられないが3歳半以降は急激に発達した。

知的障害児の解答のしかたと健常児のそれと比較して一つの特徴がみられた。知的障害児は解答の過程において、試行錯誤を経ての解答が多かった。特に属性ありの場合が顕著であった。健常児の場合は、属性なしとありの差が5歳で11%となり、4歳の24%から非常に少なくなっていた。ところが知的障害児の場合は、MA6歳で属性ありの正答率が31%で、属性なしの87%との差が56%と非常に大きかった。ビデオで観てみると、試行錯誤しながら解答への努力はするが結局誤答に終わるという例が非常に多かった。色や形の属性にとらわれて混乱してしまう様子がビデオで観ることができた。

この混乱する様子を分析してみると、一つに、視野力と心的操作力の発達の度合である。与えられた7つの量全体をしっかりと見渡し、心的操作でおよその見当をつけてからまず最高あるいは最低を選び出し、残りを再度よく見渡しその中の最高あるいは最低を選び出して並べていた。もし間違えたら、また全体を見渡し直して心的操作で見当をつけてから直す操作に入った。この一連の活動がしっかりとできるかどうか、正答することの鍵を握るポイントであると思われる。

二つには、属性にとらわれない捨象力の発達の度合である。知的障害児の場合、属性なしにおいて比較的スムーズに正答する児童・生徒でも属性が加わるとそれに引きずられ混乱し、結局は誤答に終わるというのが健常児に比較して多かった。

三つには、課題意識の保持力の問題である。試行錯誤を繰り返しているうちに課題意識がずれたり、忘れたりして全く見当はずれの解答をする例がみられた。特に属性ありの7つの量の系列化において多くみられた。

(6) 3つの量および7つの量の中での同等性(表5-b, 図6-b, 図7-b)

知的障害児MA6歳で3つの量の同等性において97%、7つの量で93%の正答率を得ていた。同等性の認識はMA

6歳で成熟していたといっただろう。健常児は5歳でそれぞれ93%と85%であった。完全ではないがほぼ成熟していたといっただろう。

知的障害児も健常児も加齢とともに順調に発達したが、系列化の場合とは逆に、健常児がこの同等性において知的障害児よりも属性にとらわれ易い結果になった点が注目される。

この理由をビデオをもとに分析しても判然としなかった。いずれにしても、7つの量の系列化において指摘したように、抽象化における捨象という心的機能は高度で獲得困難な能力であり、健常児の5歳でもまだ十分には成熟していないことを示したといっただろう。これはまた、数の保存という心的機能の成熟と深く関係しており、健常児8歳でようやく数の保存が成熟することから考えれば、健常児5歳でのこの混乱はある意味では当然といえるであろう。

ま と め

本研究の結果から以下の点が明らかとなった。

① MA 3歳の知的障害児は、未測量の重要な概念である〈長い・短い〉〈大きい・小さい〉〈高い・低い〉〈多い・少ない〉〈軽い・重い〉の言葉の意味を正しく把握していた。ただし〈太い・細い〉はまだ把握していなかった。このことから、MA 3歳の知的障害児は準数概念の形成の基礎であり且つ出発点である能力を獲得していたといっただろう。

②しかし、MA 3歳の知的障害児は、準数概念の形成における次のステップすなわち3つの量を比較し相対化すること、および3つの量の中で同等性を認識することの能力はまだ未発達で形成の初期の段階にあった。3つの量の系列化の能力は形成の端緒にあったといえる。

③その後、知的障害児の準数概念の能力はMA 3歳・4歳・5歳・6歳と加齢とともに順調に発達し、MA 6歳に到って7つの量を比較・相対化・系列化し、同一性を認識することが80%~90%可能になった。したがって、知的障害児の準数概念は、数の保存を除くとMA 6歳でほぼ成熟していたといっただろう。⁽⁵⁾

④知的障害児のMA 3歳・4歳・5歳・6歳の発達の結果と健常児のそれを比較すると、すべての項目(比較・系列化・同等性)で出発点とそこからの発達の傾斜が健常児の3歳・3歳半・4歳・4歳半・5歳のそれとほぼ符合していることがわかった。解答時の様態を詳細に分析すると2、3の相違はみられるが、有意差はなく基本的には同じ発達過程をたどると結論づけてよい。⁽⁶⁾

⑤しかしながら、健常児と比較して次のような特徴がみられた。まず第一に、解答の過程で試行錯誤が多く、加齢とともに減少する率が健常児のそれと比較して低かった。健常児の試行錯誤による解答は5歳になると非常に少なくなるが、知的障害児ではMA 6歳、7歳でもまだかなりみられた。

健常児の5歳で、ほぼ全問正解を出した幼児たちに共通してみられることは、解答する際にまず与えられた課題の全体をしっかりと視野に入れ、心的操作で解答を出してから、しか

る後にその具体化として実際の解答に着手することであった。彼らには試行錯誤による解答は少なく、あっても再び注意深い心的操作により解答を行った。

したがって、知的障害児 MA 6歳児と健常児 5歳児の準数概念の成熟度はほぼ同じであるが、視野力と心的操作力において多少の差異があるのではないかと推測される。

第二に、抽象化における捨象力の発達をみると、健常児 3歳~5歳と知的障害児 MA 3歳~6歳はほぼ符合し、基本的な差異はないといっただろう。しかし、7つの量の比較・系列化・同等性の結果でわかるように、健常児の5歳児と知的障害児の MA 6歳児を比較すると差異があるといっただろう。特に系列化では大きな差異がみられた。したがって、知的障害児 MA 6歳児の捨象力は健常児 5歳児のそれよりやや劣るといっただろう。この点は数概念の成熟度および成熟性に深く関係していると考えられ注目すべきであろう⁽⁷⁾。

⑥本研究の結果、(表 1~5, 図 1~7) と数概念の成熟度(表 6, 図 8) を比較すると、健常児の場合、数概念の成熟度(表 6-a, 図 8) と 7つの量の比較・系列化・同等性(表 3-a, 表 4-a, 表 5-a, 図 3-a, 図 5-a, 図 7-a) はほぼ符合した。このことから、7つの量の比較・系列化・同等性の成熟度は、数概念の成熟度の重要な指標であると同時に基本的な要素の側面と考えてもよっただろう。

ところで、知的障害児の数概念の成熟度(表 6-b, 図 8) は健常児のそれと全く異なった。MA 3歳で既に74%, MA 5歳で92%であった。MA 5歳で成熟していたといっただろう。これは明らかに学校教育の成果がもたらしたものと考えられる。このことは知的障害児の学習活動における留意すべき点を示しているといえよう。すなわち、知的障害児の MA 5歳児はいうまでもなく、6~7歳児においても数概念はもちろん準数概念も完全には成熟しておらず、したがって未測量の分野を中心にした準数概念の完全な成熟に向けた学習活動が必要であるということである。

⑦最後に反省点であるが、知的障害児 MA 3歳~7歳までそれぞれ6名ずつ協力いただいたが、対象児の数を増やし、10名程度であればより客観性のあるデータが得られたのではないかとと思われる。又、同じ MA でも IQ の差異、障害の違いによる個人差がみられ、やはりそれらを統一した方が望ましいと強く感じた。

謝 辞

本稿は、養護学校教員養成課程1992年度卒業生、上谷利恵・三箇由加里、1993年度卒業生、金谷真由子・立浪さおり、1994年度卒業生、武田法子・中村梨花が提出した特別研究の調査データを元に、著者が新たにまとめて、書き起こしたものである。辛抱強く調査を行ってくれた上記の諸氏に敬意を表します。

また、調査にご協力をいただいた富山県立しらとり養護学校、富山大学附属養護学校の校長先生並びに先生方、児童・生徒のみなさん、および富山市立雲雀ヶ丘保育所、医療法人

かたかご保育園の先生方、幼児のみなさんに感謝します。

【注】

- (1) 数学教育学論究 XWIII, 1969年
- (2) 歩きはじめの算数, 遠山啓編, 国土社, 1972年
- (3) (4) 遠山編『歩きはじめの算数』p173~178で、この力を指摘している。
- (5) 藤原等の結論と同じである。
- (6) ただし、本研究では数の保存を除いているので、数の保存についての検査も入っていたらという問題は残ると思う。しかし、数の保存は健常児 8 歳、知的障害児 MA 9 歳で成熟するとされているので、本研究の対象年齢、健常児 5 歳まで、知的障害児 MA 7 歳児までにおける数の保存能力はまだ未成熟で検査結果にあまり影響しないのではないかと考えられる。
- (7) 藤原等も特性としてこの点を指摘している (cf. p55)。

【参考文献】

1. 上谷利恵・三箇由加里「精神遅滞児の数量概念の指導法に関する研究—未測定を中心に—」, 1992年度富山大学教育学部特別研究.
2. 金谷真由子・立浪さおり「精神遅滞児の数量概念に関する—研究—未測定を中心に—」, 1993年度富山大学教育学部特別研究.
3. 武田法子・中村梨花「精神遅滞児の数量概念に関する—研究—未測定を中心に—」, 1994年度富山大学教育学部特別研究.
4. 藤原鴻一郎・川村誠・三宅嶺・梅田靖子・大友昇・福島克二・川口逞「精神薄弱児における数概念の特性についての研究」, 数学教育論究 XVIII, 1969年.
5. 遠山啓編『歩きはじめの算数』, 国土社, 1972年.
6. 藤永保, 齊賀久敬・細谷純「幼児の数行動(4) —3・4・5歳児の数能力—」, 日本心理学会第26回発表論文集 182頁, 1962年.