

知的障害児を対象とした数の音から表記への変換処理に関する研究

河野 武志

I 問題

日本の通常学校の学校教育では、概ね小学校 2 年生で 100 をこえる 3 桁の数について学習する。3 桁の数の学習が始まるまでは、音からアラビア数字に変換する処理に課題はみられないが、3 桁の数になると、一時的ではあるが混乱している児童がいる。知的障害がある子どもたちにも同様なケースがみられる。特に、知的障害がある子どもたちは、その課題を乗り越えることができず、自分の学習した表記の規則のみで処理をしようとしてしまい、表記の誤りが長期間にわたってみられることがある。

Deloche et al. (1987)は、1 桁と複数桁ではその処理に違いがあると言及している。特に 3 桁や 4 桁の数で空位がある数(例 ; 305)では、音にならない桁に「0」をいれることになる。知的障害がある子どもたちに 3 桁や 4 桁の表記における課題がみられるのは、このような処理につまずいているためだと考えられる。この点についてスロン(1995)は、語彙上のエラーのみ、あるいは統語上のエラーをのみをする患者を例にその二つの解離に言及している。また小島他(2004)は、失語症患者の事例において語彙処理と統語処理のコード変換という観点から検討している。3 桁や 4 桁の数は 2 桁の数に比べると抽象的な処理を必要とする。このことも処理のつまずきの要因の一つであると考えられる。しかし、3 桁以上の数のしくみを理解しその上で表記するというのは困難な学習であると考えられる。

そこで、音からアラビア数字への変換という点に焦点をあて、数の変換処理がどのようにされていて、どのような特徴があるのかをみていく必要がある。

II 目的

本研究では、3 桁の学習をした小学校 2 年生の児童と 2 桁までは数の表記はできるが 3 桁、4 桁の数の表記に混乱がみられる知的障害児を対象にして、表記の中に現象としてみられる誤りからその型を整理する。その後、生活年齢と知的水準がともに同程度の知的障害児を対象にして、現象としてみられた表記上の誤りとの関係を検討したうえで、表記の獲得に向けた学習プロセスを通して、音声入力から記述表記への変換処理の特徴やつまずきに関して個別に検討する。

III 研究 1

1) 目的

3 桁の学習をした小学校 2 年生の児童及び 2 桁までは数の桁表記は正確にできるが 3 桁、4 桁の数の表記に混乱がみられる知的障害児を対象にして、数を表した音を聞いてアラビア数字に変換して表記するという課題を行う。そこでみられた表記から、4 桁までの数において、どのようなタイプの数でどのような表記上の特徴がみられるかについて、誤りの類型化を通して検討する。

2) 方法

(1) 対象児

小学校 2 年生 3 名 (男 3 名, うち今年度から特殊学級に在籍している児童 1 名), 知的障害養護学校中学部に在籍している生徒 3 名 (男 1 名, 女 2 名), 中学校特殊学級に在籍している生徒 1 名 (女), 及び知的障害養護学校高等部に在籍している生徒 1 名 (女)

(2) 課題と手続き

数についての音を聞いて用紙にアラビア数字で表記するという課題を行った。小学校 2 年生については 3 桁までの数, それ以外の対象児は, 2 桁から 4 桁の数をアラビア数字で表記するという課題

表 1 誤りの具体例(一部)

誤りのタイプ	数のタイプ	誤りの具体例
分離	XXX	344(さんびやく・よんじゅう・よん)→30044
	X0X	603(ろっぴやく・さん)→6003
代替	XX0	250(にひやく・ごじゅう)→2050
	X00X	9002(きゅうせん・に)→912
省略	X0X	503(ごひやく・さん)→53
	XX0X	3704(さんぜん・ななひやく・よん)→374

を個別に実施した。

3) 結果

2桁の数については、ほとんどの対象児が正解していたが、3桁、4桁の表記、特に空位のあるタイプの数で誤りがみられた。具体的には、①「三百四」を「3004」と「300」と「4」にわけて表記する誤り(分離)②「二千八十三」を「2183」と「千」の音を「1」と表記する誤り(代替)③「八百二」を「82」と十の位の空位を省略して表記する誤り(省略)の3つの誤りに類型化できた。(表1)。

IV 研究2

1) 目的

生活年齢と認知処理水準が同程度であると考えられる知的障害児を研究1の対象児の中から選ぶ。そして、研究1で類型化した誤りのタイプをもとにして対象児ごとに変換処理の特徴を整理する。特に、数のタイプを特徴づけている要素となっている桁数や空位の位置によってどのような変換処理が行われているのかに焦点をあてて検討する。また、変換処理の特徴を整理していく課題の遂行の際に、桁をあらわすことばの処理、音からその数の桁数の想起といった処理の2点から、誤った処理に対する改善への支援に取り組む。その支援の結果からこれら2点が変換処理のメカニズムと関連しているかについて検討し、それをふまえた変換処理の特徴について個別に検討する。

2) 方法

(1) 対象児

生活年齢と認知処理水準が同程度の知的障害児4名を研究1の中から選定

(2) 教示の手続き

対象児A, B, Cは夏期休業中、個別に1回20分程度で8回から9回、対象児Dは9月から11月の間で5回、2桁から4桁の数を書く課題を行った。Granà, A. et al. (2003)で言及された「0」の位置と桁数を参考に課題を設定した。その際、DeLoche et al. (1987)が示した数の表記における処理モデルを参考にして(1)桁を表すことばの省略、(2)桁数の想起、の2点から教示を行った。桁を表すことばの省略では、マスの下に桁をあらわすことばを記しておき、数字のみを表記するように教示した。また、桁数の想起については、マスの下に桁をあらわすことばが表記されていないもので、2桁から5桁の数字を表記できるものの中から音を聞いてから選択するようにした。

3) 結果

桁を表すことばの省略という教示をしたところ、空位のない3桁や4桁の数を正確に表記できた。しかし、空位のある4桁の数では他のタイプに比べ誤りが多かった(表2)。また、千、百、十の位に「1」への変換がある数では処理の混乱がみられた。桁を表すことばの省略という教示だけでは、4桁で空位のある数の変換に改善がみられなかった。そこで桁数という枠組みを形成させて表記したところ改善する事例がみられた。

V 全体考察

本研究では、知的障害児を対象として音から数の変換処理についてその処理の特徴について考えてきた。そのためにまず研究1において、どのようなタイプの数でどのような誤りがあるかを知的障害がある子どもと3桁の数を学習したばかりの子どもたちを対象にして調べた。その結果、

- ① 数を分離してアラビア数字に変換してしまう誤り(分離)
- ② 桁をあらわすことばを一つの数字に代替して表記してしまう誤り(代替)
- ③ 桁の構造を無視して音になった数をそのまま表記してしまう誤り(省略)

表 2 各対象児における音から表記への課題結果

桁数	数のタイプ	事例児A	事例児B	事例児C	事例児D
2桁	XX	15/15 (100.0)	16/16 (100.0)	16/16 (100.0)	2/2 (100.0)
3桁	XXX	24/24 (100.0)	20/23 (87.0)	16/21 (76.2)	
	X00	14/15 (93.3)	17/17 (100.0)	13/17 (76.5)	
	X0X	28/31 (90.3)	29/33 (87.9)	24/32 (75.0)	5/5 (100.0)
4桁	XX0	14/14 (100.0)	10/11 (90.9)	8/10 (80.0)	
	XXXX	86/91 (94.5)	75/96 (78.1)	69/87 (79.3)	5/7 (71.4)
	X000	12/12 (100.0)	13/14 (92.9)	13/13 (100.0)	
	X00X	9/22 (40.9)	16/28 (57.1)	12/24 (45.8)	0/2 (0.0)
	X0X0	10/16 (62.5)	17/24 (70.8)	5/16 (31.3)	
	X0XX	13/23 (56.5)	17/29 (58.6)	5/25 (20.0)	6/7 (85.7)
	XX00	12/17 (70.6)	17/21 (81.0)	10/16 (62.5)	
	XX0X	3/22 (13.6)	12/28 (42.9)	9/23 (39.1)	5/10 (50.0)
	XXX0	10/12 (83.3)	11/12 (91.7)	8/9 (88.9)	

1) 正答数/問題数, 2) ()は正答率

の 3 タイプに大別することができた。これらの誤りは、語彙エラーではなく統語的な面からのコード変換エラーであった。

研究 2 では、生活年齢が同程度で認知処理水準についても K-ABC によって同程度であると考えられる知的障害児を対象にして、誤りがみられる数の表記の改善を目的とした教示を行い、これを通して変換処理の特徴を検討した。教示は、桁をあらわすことばの処理(アラビア数字で表記する際、桁を表すことばを省略)、音からその数の桁数を想起する処理(音からその数の枠組みとなる桁数を選択)の 2 点である。その結果、

- ①分離のタイプの誤りは、既知の百、千という単位での数字の表記をそのまま活用した際にみられる誤りであったこと
- ②代替のタイプの誤りは、桁を表すことばにあたる音を一つの数字に代替させてしまう際にみられる誤りであったこと
- ③分離と代替の誤りは、既知の表記や音をそのまま表記するという比較的単純な変換処理で、桁数が多く空位の「0」が入る数のタイプになると、これらの処理をする傾向にあったこと
- ④省略のタイプは、上記二つの誤りにより多くなつた桁数を調節する際にでてくるタイプの誤りであると考えられたこと

⑤3 桁に比べ 4 桁の変換処理の誤りの多さについては、3 桁の空位のある数での誤つた変換処理(「305」の「0」を「百」の音にして表記)の転用、空位のある 4 桁の数のタイプの多さによる混乱が要因として考えられたこと

⑥アラビア数字で表記する際に、桁を表す音を省略して表記するという処理、さらに音から桁数を想起し桁の位置を同定するという処理の二つの処理を同時に行う必要性が考えられたこと

の 6 点から知的障害児の変換処理の特徴を検討することができた。

文献

- Deloche, G., Seron, X. (1987) Neumerical Transcoding :A General Production Model. *Mathematical Disabilities:A Cognitive Neuropsychological Perspective*. LEA, Hillsdale,NJ, 137-170.
- Granà, A., Lochy, A., Girelli,L., Seron,X., Semenza,C. (2003) Transcoding zero within complex numerals. *Neuropsychologia*, 41, 1611-1618.
- 小島真奈美・藤田郁代・高岡徹(2004)数の統語処理に障害をきたした 1 例. *高次脳機能研究*, 24, 11-20.
- スロン,X. 須野哲夫・久野雅樹(訳)(1995) *認知神経心理学*. 白水社.
- (Seron, X. (1993) *La Neuropsychologie Cognitive*. Press Universitaires de France.)