

## K聾学校高等部の算数・数学における「9歳の壁」とその克服の方向性

——手話と日本語の関係をどう考えるか——

脇 中 起 余 子

2005年に上記のタイトルの博士論文を提出したが、以下に、その博士論文の内容をまとめる。

本研究は、K聾学校高等部の算数・数学における「9歳の壁」の実態を幅広く具体的に明らかにし、聴覚障害児の算数・数学における学力形成の困難点の克服の方向性について、「手話と日本語の関係」や「手話の持つ効果と限界」と関連させながら考察することをめざしたものである。

### 第 I 部 問題の所在

「9歳レベルの峠」や「9歳の壁」という言い方は、萩原浅五郎が1964年に用いたのが始まりとされているが、そのような「壁」の存在は、それまでも聾教育現場で指摘されていた。「B I C S (basic interpersonal communicative skills)」は、会話的能力のことであり、文脈の支えがある場面で、非言語的な助け(目や手の動き、表情など)を借りて働くものである。「伝達言語能力」などと訳され、「生活言語」とも言えるだろう。一方、「C A L P (cognitive / academic language proficiency)」は、学力と結びついた言語能力のことであり、文脈の支えがない学業的な場面で働くとされている。「学力言語能力」などと訳され、「学習言語」とも言えるだろう。このB I C SからC A L Pへ移行する時期は、Piaget(1896-1980)の言う「具体的操作期」から「形式的操作期」へ移行する時期や「9歳の壁」と重なっている。幼児期は話しことばが中心となるB I C Sの段階にあり、小学校低学年は生活中心の学習であるのに対して、小学校高学年は本格的な教科学習や書きことば中心のC A L Pの段階へ移行する。C A L Pでは、非現実的な話の理解、複数の条件を同時に考慮すること、因果関係の推理、論理的思考などが求められる。図に示したように、①B I C Sの十分な形成が難しく、小学校低学年の

学習内容が課題となる群、②BICSは獲得できているが、CALPに慣れておらず、小学校高学年以降の学習内容の理解が困難な群、③CALPも一定獲得できており、小学校高学年以降の学習が可能な群、の3つが考えられることになる。「9歳の壁」を越えるためには、BICSの世界の充実という「高度化（横の発達）」と、CALPの世界への移行という「高次化（縦の発達）」の両方が必要であると考ええる。

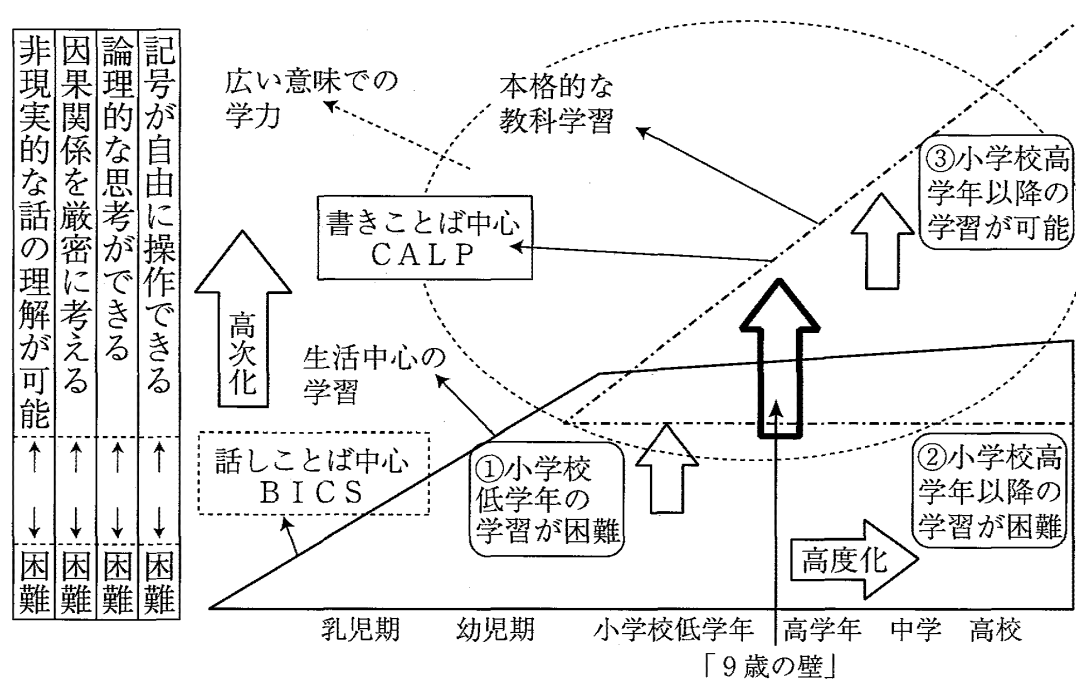


図 BICSとCALP、「9歳の壁」との関連

かつての手話に消極的な聴覚口話法は、音声言語の獲得を通してBICSの充実とCALPへの移行を図ろうとした。K聾学校幼稚部の昭和40年代以降の言語指導法は、少なくとも具体的思考期において聴児に匹敵する語彙数を獲得させることにかなり「成功」したと思われるが、抽象的思考が求められる形式的思考期において、聴児に匹敵する学力の獲得が困難な聴覚障害児は、現在もなお多く見られる。聴覚活用や読話に限界があり読書量が少ない子どもは、BICSの充実が難しく、CALPへの移行も難しい。そこで、手指によって音声言語の視覚化を図る考え方（トータルコミュニケーション）が生まれた。その後、日本語と別個の文法を持つ「日本手話」の早期導入を重視する「バイリンガル聾教育」の考え方が台頭し、手話から日本語への橋渡しが進むかを懸念する声が聞かれることになる。筆者は、「9歳の壁」を単に日本語の語彙数の不足や文章の意味の無理解に起因するものとし、小学校低学年で使われる語彙や文型の獲得だけに目を向けてはいけなく、と考える。「9歳の壁」が生じる背景に目を向けることなく、「日本手話」と「日本語対応手話」のどちらを用いるべきかを論じる論争

は、意味が少ないものに終わるだろう。

本研究の主要目的は、以下の通りである。

1) 主要目的Ⅰ (第Ⅲ部の目的) ; 算数・数学の問題における聴覚障害児の困難点を広く具体的に明らかにすることを通して、「9歳の壁」の実態を探る。そのために、以下の目的①～④を設定する。

目的① ; K聾学校高等部において、「計算問題」による郡分けの結果、郡間に有意差が現れた問題が多いことを示すことによって、郡分けの基準の妥当性を考察する。

目的② ; 各郡の正答率の違いや誤答傾向を分析しながら、先行研究を参考にして、聴児に共通する困難点と聴覚障害児特有の困難点があることを示す。

目的③ ; 問題解決につまずく理由の分析の結果、「A. 基本的な日本語 (語彙や文型など) の理解不足」に分類された困難点と、「B'. 題材の抽象化によりアナロジーが困難」や「C1'. 二つの条件を組み合わせた推論が困難」、「C2'. 二つの次元を組み合わせた新しい概念の理解が困難」に分類された困難点が見られることを示す。そのことにより、「9歳の壁」には、「B I C Sの貧弱さによるもの」と「C A L Pへ移行できないことによるもの」があることを考察する。

目的④ ; 問題解決につまずく理由の分析の結果、上述の「B'」や「C1'」、「C2'」が「A」より多く見られること、及び、ある種の問題で、単文や一つの条件下では正答できるにもかかわらず、複文や複数の条件下では正答率が下がる例が見られることを示すことにより、「9歳の壁」の本質は「C A L Pの未獲得によるもの」であることを考察する。

2) 主要目的Ⅱ (第Ⅳ部の目的) ; 記憶調査などを通して、K聾学校高等部生徒の記憶方法は個人差が大きいことを明らかにする。

3) 主要目的Ⅲ (第Ⅴ部の目的) ; 算数・数学の問題や記憶方法に関わる調査の中で明らかになったことや手話の持つ効果と限界を考慮に入れながら、聴覚障害児の算数・数学における困難点の克服の方向性について考察する。

## 第Ⅱ部 諸用語の整理と先行研究の概観

第Ⅱ部では、最近の聾教育の動きを概観し、「日本語対应手話」や「日本手話」、「バイリンガル聾教育」などの諸用語などについて簡単な解説を試みた。「自然手話を獲得すれば書記言語は獲得される」と結論づけた論文やどのタイプの手話が効果的かを述べた先行研究を批判的に検討したり、最近の研究の動向などを簡単にまとめたりした。また、問題解決につまずく理由として、「A. 日本語力の不足」、「B. アナロジーが困難」、「B'. 題材の抽象化によりアナ

ロジーが困難」、「C1. 推論方略抽出が困難」、「C1'. 二つの条件を組み合わせた推論が困難」、「C2. 学校知抽出が困難」、「C2'. 二つの次元を組み合わせた新しい概念の理解が困難」、「D. 手続きのミス・手続きの続行が困難」に分類した。さらに、本研究の被験者の多くがK聾学校幼稚部出身であることから、K聾学校の言語指導方法の変遷を概観した。

### 第Ⅲ部 主要目的Ⅰに関する研究；算数・数学における困難点と「9歳の壁」

第Ⅲ部では、主要目的Ⅰを達成するために、1996年度から2002年度にかけてK聾学校高等部生徒を対象にして算数・数学に関する実態調査を行ったが、それをまとめた。

#### 第1章 問題の所在と第Ⅲ部の目的

聴覚障害児の算数・数学に関する先行研究を概観し、「9歳の壁」とどのように関連するかについて調査・考察した研究が少ないことをまとめた。

#### 第2章 「計算問題」と被験者の群分け

K聾学校高等部生徒を見ると、重複障害のある生徒が含まれており、また、学習課題が広範囲なので、何らかの方法によって群分けを行う必要があった。本研究では、どの年度も、小数や分数が未学習である生徒は、小学校低学年の学習内容（繰り上がりや繰り下がり、九九など）が課題となるタイプaの生徒であるとみなし、本研究の対象から除外した。

小数や分数を学習済みの生徒に対して、答が小数や分数、負の数になる「 $4 \div ( ) = 8$ 」のような問題を、答が自然数になる「 $8 \div ( ) = 4$ 」のような問題と混ぜて実施した。この問題に正答できる群（タイプcの生徒）は、小数や分数、負の数や逆演算の考え方が必要か否かなど複数の条件を同時に考慮に入れられる意味で、「9歳の壁」を越えていると思われる。一方、正答できない群（タイプbの生徒）は、2つの数値の関係を把握できないという意味で「9歳の壁」を越えていないと思われる。実際には、タイプbとタイプcの境界線は明瞭ではない。「計算問題」の結果からL群、M群、H群に分けると、「9歳の壁」を越えている群がH群で、越えていない群がL群であり、M群はその中間に位置すると思われる。

本研究の統計的検定では、ノンパラメトリック法を採用することを原則とした。すなわち、群間に有意差が見出されるかを検討するために、L、M、H群の3群間の場合はH検定を、上位群と下位群の2群間の場合はU検定を行った。また、2つの条件（問題の種類など）間に有意差が見られるかを検討するために、サイン・ランク・テストを行うことを原則とした。

#### 第3章 困難点①；「は」「の」「より」や「＝」の意味に関して

第3章では、「～の～倍は～」や「～は～より～多い」などの文章を通して、「は」や「の」、「より」、「＝」の持つ意味を考察した。

「①10の2倍は( )」、「②( )の2倍は10」、「③10は( )の2倍」、「④( )は10の2倍」という形の「～倍」文や、「①10より2多い数は( )」、「②( )より2多い数は10」、「③10は( )より2多い」、「④( )は10より2多い」という形の「多い」文において、求める数を□で囲んで表し、また演算子を「☆」で表すと、①～④の「構造式」は、それぞれ「① $A \star B = \boxed{C}$ 」、「② $\boxed{A} \star B = C$ 」、「③ $C = \boxed{A} \star B$ 」、「④ $\boxed{C} = A \star B$ 」と表せることになる。

(1) 第1節；1996年度の調査から

大人にとっては、「 $X=Y$ 」イコール「 $Y=X$ 」なので、①と④が同じ答になり、②と③が同じ答になることは自明である。K聾学校高等部で「①10の2倍は( )」や「③10は( )より2多い」のような「カッコ問題」を実施したところ、②と③では逆数の考え方が求められるが、これは、聴児と同様に聴覚障害児にとっても難しいことが示された。その一方で、「④( )は10の2倍」と「①10の2倍は( )」は、「は」をはさんで右辺と左辺が入れ替わっているので、逆数の考え方が必要と考える生徒が存在することが示された。「多い」文では、「主語マイナス比較対象語＝差」という方略を用いる者が多い可能性が示唆された。

(2) 第2節；1997年度の調査から

「花子は太郎の2倍」と「花子●●●●●●」から、「太郎」の所に「○」を書く「作画問題」、および「花子は太郎の2倍」と「花子は6個」から、「太郎は何個か」を立式して解く「立式問題」を実施した結果、「～倍」文ではどちらかと言えば立式問題の方が、「多い」文ではどちらかと言えば作画問題の方が、先に理解されることが示唆された。

「① $10 \times 2 = ( )$ 」、「② $( ) \times 2 = 10$ 」、「③ $10 = ( ) \times 2$ 」、「④ $( ) = 10 \times 2$ 」のような問題(①と②を「正立問題」、③と④を「倒立問題」と称する)、および「 $( ) = 6$ 」のような問題を実施した結果、正立問題と倒立問題の間の差は、「カッコ問題」と異なり、さほど大きく現れなかったことから、「＝」は、「は」と比べて、左辺と右辺が等しいことを示す記号であると理解されているようであった。その一方で、計算力があるH群においても、「 $( ) = 6$ 」のような問題の正答率が低く現れており、「＝」は、何らかの計算(操作)の結果を示すというイメージ(固定観念)を抱く生徒が相当数いることが示唆された。

(3) 第3節；1998年度の調査から

「Aの $x$ 倍はB」のAとBの大小関係を問う問題では、全体的に、 $x < 1$ の問題に対して $x > 1$ の場合の方略を適用した例が多く見出された。その一方で、特に分数倍において、 $x > 1$ の問題に対して $x < 1$ の場合の方略を適用した例も見出された。

分数の意味や計算の仕方を十分に理解していないと思われるL群とM群では、分数倍を用い

た文章題の正答率はかなり低く現れた。一方、分数の意味を理解し、分数が混じった計算もかなりできるH群において、分数倍が絡む複雑な文章題になると正答率がかなり下がっており、それは計算の仕方がわからないことによるというよりも、概念間の数量的関係を把握する力や文章の意味を読み取る力の弱さによるものと思われた。

#### 第4章 困難点②；内包量と比例関係の理解に関して

第4章では、速度概念や濃度概念における内包量や比例関係の理解について考察した。

##### (1) 第1節；1998年度の調査から

速度概念における内包量と比例関係（定性推理と定量推理）および両者の関係などについて、聴覚障害児はどこまで理解しているか、藤村（1997）の聴児と比べてどうかを検討した。聴覚障害児の場合、全体を概観すると、藤村（1997）の聴児の小学校5年生のレベルを超えていないと思われた。比例関係理解（比例関係がある時、数値の間の関係を理解する）は内包量理解（どちらが速いかを判断する）に先行するという結果、および定性推理（比例関係がある時、二つの数値の間の大小関係を判断する）が定量推理（比例関係がある時、ある数値を計算する）に先行するという結果を見出すことはできず、これらは、藤村（1997）の聴児と異なる結果であった。

乗除法の作問能力について、H群は聴児の小学校5～6年生に匹敵する成績を示したが、L群は聴児の小学校4年生の成績に及ばなかった。L群では、減法に関する作問も難しい生徒が多いことが示された。

##### (2) 第2節；2002年度の調査から

速度概念と濃度概念における内包量と比例関係（定性推理と定量推理）および両者の関係などについて、聴覚障害児はどこまで理解しているか、藤村（1997）の聴児と比べてどうかを検討した。内包量理解について、速度が非整数になる問題を混ぜることによって、聴児の場合の「用いられる単位や出題順、数字の桁数」などによる違いはないという「暗黙の前提」が、聴覚障害児には成立しない可能性があることが示唆された。

また、今回の被験者の場合、藤村（1997）と同様に、定性推理が定量推理に先行するという結果が見出されたが、その理由として、入学診断テストにおいて数学に比して国語の点数が高い生徒が今回の被験者に多いことと関係がある可能性が考えられた。しかし、比例関係と内包量理解の関係については、前回の被験者と同様に、藤村（1997）の聴児と異なり、比例関係理解が内包量理解に先行するという結果を見出すことはできなかった。

また、内包量理解において、聴覚障害児の場合、藤村（1997）の聴児と異なり、濃度概念の理解が速度概念の理解に先行するという結果が見出され、これは、6kmという距離や時間に比べると、砂糖や水の量の方が図示しやすいことと関連するように思われた。

## 第5章 困難点③；二つの条件を組み合わせて考えられるか

第5章では、二つの命題または条件を組み合わせて考えられるかについて考察した。

### (1) 第1節；1997年度の調査から

「AはBより大きい(小さい)」(これを単文と称する)という形の二つの「大きい」文または「小さい」文を、「 $\wedge$  (および)」でつないだもの、すなわち、「Aは $x$ より大きく、 $x$ はBより大きい」のような文(これを複文と称する)の「 $x$ 」にあてはまるものは何かを問う問題を実施したところ、単文では正答できて、複文になると正答率が低く現れたことから、問題が難しくなると、「初期の方略」に戻る生徒がかなり見られることが示唆された。

### (2) 第2節；1998年度の調査から

二つの「大きい」文を「 $\wedge$ 」でつないだ問題に正答できるかを検討したが、第1節に近似した結果が示された。

ベン図の意味を理解できているかについて、絵による問題では、ほぼ全員が完全正答できていたが、文章による問題(兄と姉の有無を問う問題)では、「私には姉と妹がいる」のように「妹がいる」という不必要な情報を削除する必要がある問題や、「私にはきょうだいがいない」は「兄も姉もいない」意味であるというように行間を読み取る必要がある問題において、正答率が低く現れた。さらに、「(兄がいるかと聞かれて) はい」と答えた人には、兄と姉がいる人や兄だけがいる人が該当するが、そのことを理解していない生徒がかなり多く見出された。

### (3) 第3節；2000年度の調査(1)から

本命題「 $p \rightarrow q$ 」が真ならば、対偶命題「 $\sim q \rightarrow \sim p$ 」は常に真であり、逆命題「 $q \rightarrow p$ 」と裏命題「 $\sim p \rightarrow \sim q$ 」は必ずしも真ではないが、「 $p \rightarrow q$ ならば、 $q \rightarrow p$ 、 $\sim p \rightarrow \sim q$ 」とする傾向は、聴覚障害児にも多く見出された。その一方で、逆命題や裏命題で答が「どちらでもない」になると知ると、それを本命題や対偶命題に「過剰適用」する例が、少数であるが見出された。そのことが、本命題と対偶命題について、H群の正答率はL群とM群の正答率より低く現れたことと関連すると思われた。

また、岸本(1984)の三段論法が必要な問題(「もしネズミが犬より大きく、犬がトラより大きいとしたら、ネズミとトラとではどちらが大きいかな」などのような問題)を実施したところ、「ことばだけ操作して思考できる段階」に、L群はまだ達していないが、H群は達していることが示唆された。

### (4) 第4節；2000年度の調査(2)から

正方形を図示し、「これは正方形か」「これは長方形か」などと問う問題を実施したところ、全体的に、正方形は長方形でもあることや長方形は台形でもあることなどを認めない傾向が見出された。「1つの図形には1つの名称しかない」と決めこむ例が見られ、全ての図形の概念

間の関係を正しく理解することはかなり難しいようであった。

(5) 第5節；2002年度の調査から

「未成年は飲酒してはいけない」というルールのように親近性が高い題材では、上位群・下位群ともに「ルール違反かどうか」の判断はできていたが、ルールが守られているかを調べるためにさらに詳しく調べる必要があるものはどれかの判断（「二十歳以上であれば飲酒の有無を調べる必要はないこと」など、演繹推理と言える問題）については、上位群では正答率が高く現れたが、下位群では低く現れた。その一方で、「表の数字が偶数なら、その裏には『G』と書かれていなければならない」というルールのように親近性が低い題材では、上位群・下位群ともに、ルールに従っているか否かの判断が難しく、そのことが演繹推理問題の正答率を下げていたと思われる。

## 第6章 困難点④：分数や文字式の理解に関して

第6章では、分数や文字式、数学記号の意味をどこまで理解しているかを考察した。

(1) 第1節；1997年度の調査から

「 $3/4$ 」の意味についていろいろな問題を実施した結果、次のような流れがあると思われた。最初は「1を4つに分けた3つ分」という形で理解し、やがて「3を4でわったもの」と理解し始める。次に、分数と小数の関係を理解する。これは、分数の計算に慣れていくことと関連すると思われた。

文字式のルールが理解できても「 $x$ の半分」を式で表せなかったり、直接4でわって余りが出るかを計算しないと「4の倍数」か否かを判断できなかったりする生徒が多く見られた。これらは、文字の変数的な取り扱いが困難なことを示すと言えよう。

(2) 第2節；2000年度の調査から

「 $9 \times 3 - 3 = 9$ 」や「 $5a - 5 = a$ 」のように、式の一部分を取り去ることができるかどうかの理解について、自然数の場合はできないことはよく理解されていたが、分数や根号、文字が混じっている式については、全体的に、H群においてもかなり正答率が低く現れた。

また、小数と分数の関係を理解しているかについて、H群は小数を分数に直すことはできてもその逆が困難な段階に、L群は両方とも困難な段階に位置していると思われた。

その他、「0を5でわる」ことはできても、「5を0でわることはできない」というルールについて、H群でも理解できている者は少なかった。「 $0.70 = 0.7$ 」「 $3 = 3.0$ 」などについて、H群では殆ど理解されているが、L群では殆ど理解されていないようであった。

## 第7章 困難点⑤：「おかしい問題」の処理に関して

第7章では、「おかしい状況」に気づくことができるかなどについて考察した。

(1) 第1節；1997年度の調査から；「倍感覚問題」を通して

「倍感覚問題」を通して、「AはBがいくつぶん」というように、二つの物体の関係を把握(想像)できるかを検討した。二つの物体の重さや長さについて、具体的な数値が示されなくても、一方が他方の大体何倍ぐらいかを考えるという「倍感覚」を持つことは全体的に難しいようであり、文章を読む時に、「値段」「直径」「体積」「重さ」「長さ」などの混同があると思われる。

(2) 第2節 2002年度の調査から；「おかしい文章題」を通して

有元(1995)を参考にして、「体重6kgの小学生が8人。全員で何kgか」のような数値が非現実的な問題、「リンゴが4個、みかんが7個。かけるといくつか」のようなナンセンスな問題に対して「おかしい」と指摘できるか、おかしさに気づかないで解答するかを検討した。「おかしい問題が混じっている」と言われなくても「おかしい」と指摘した者の比率について、聴児の小学校5年生と比べると、上位群ではやや高く現れたが、下位群では低く現れた。「きゅうり1本と豆腐1丁」をたす問題について、「おかしい問題が混じっている」と言われても「単位が異なっても足すことができる」と考えた者の比率は、上位群では86%、下位群では100%であった。

## 第8章 主要目的Ⅰに関する総合考察と今後の課題

(1) 目的①～④にそった考察のための方法

第Ⅲ部第3章～7章で実施した各種の問題において、3群または2群間に有意差が現れるか否かを検討した。また、困難点のそれぞれについて、問題解決につまずく理由が「A. 基本的な日本語の理解不足」から「D. 手続きのミス・手続きの続行が困難」までのどれに該当するかを分析した。さらに、聴児における先行研究で既に指摘されている困難点(「聴児に共通」)、基本的な語彙や文型に関する理解不足に起因する困難点a、いわゆる「作文力」と関係する困難点b、いわゆる「読解力」に関する困難点c、単に「日本語力の弱さ」によるとは言えない聴覚障害児特有の困難点と思われる困難点dに分類した。

(2) 目的①に関する考察

「計算問題」による群分けの結果、郡間に有意差が現れた問題が相当数見出された。従って、この郡分けの基準の妥当性が示されたと言えよう。

(3) 目的②に関する考察

分数の概念は、自然数の概念より一歩踏み出して、分母と分子を組み合わせて生まれた新たな概念として理解する必要があるので、聴児と同様に、聴覚障害児にとっても難しいようであ

った。その一方で、内包量理解について、時間が絡む速度概念の正答率は濃度概念の正答率より有意に低く現れており、聴覚障害児にとっては、時間のように図示しにくいものが絡む概念の理解は難しいようであった。このように、聴児と共通する困難点が見られるという仮説と聴覚障害児特有の困難点が見られるという仮説が検証された。

#### (4) 目的③に関する考察

「A. 基本的な日本語の理解不足」に分類された困難点は、B I C S（日本語）の不十分さによるものと考えられる一方で、「B'. 題材の抽象化によりアナロジーが困難」や「C1'. 二つの条件を組み合わせた推論が困難」、「C2'. 二つの次元を組み合わせた新しい概念の理解が困難」に分類された困難点は、C A L Pに移行できないことによる困難点と考えられる。なぜなら、文脈から離れた理解や思考、複数の条件を同時に考慮に入れること、などはC A L Pに求められる特徴であるからである。問題解決につまずく理由の分析の結果、「A. 基本的な日本語（語彙や文型など）の理解不足」に分類された困難点が見られるという仮説と、「B'. 題材の抽象化によりアナロジーが困難」や「C1'. 二つの条件を組み合わせた推論が困難」、「C2'. 二つの次元を組み合わせた新しい概念の理解が困難」に分類された困難点の両方が見られるという仮説が検証され、従って、「9歳の壁」には「B I C Sの貧弱さによるもの」と「C A L Pへ移行できないことによるもの」があると言えることになった。

#### (5) 目的④に関する考察

問題解決につまずく理由の分析の結果、上述の「B'」や「C1'」、「C2'」が多く見られるという仮説と、ある種の問題で、単文や一つの条件下では正答できるにもかかわらず、複文や複数の条件下では正答率が下がる例が見られるという仮説が検証され、従って、「9歳の壁」は、本質的には「C A L Pの未獲得によるもの」であると言えると思われた。

聾学校幼稚部では、小学校以降の教科書の使用を可能にするために、一定の語彙数の獲得を目指した言語指導がなされているが、以上の結果から、「具体的なことばを一定獲得できたら、小学校以降の学習はできるはず」と思うことの危険性が示唆されたと言えよう。

#### (6) 「9歳の壁」を越えた生徒の比率（推定）

H群または上位群を「9歳の壁」を越えた群と仮定し、K聾学校幼稚部に在籍し、K聾学校高等部に進学しなかった聴覚障害児の8～10割が「9歳の壁」を越えていると仮定すると、K聾学校幼稚部に在籍した者の54～74%が「9歳の壁」を越えているという結果になった。

その他、本研究の意義や算数・数学に関する今後の課題などをまとめた。

### 第IV部 主要目的IIに関する研究；聴覚障害児の記憶方法

第IV部では、主要目的IIを達成するために、九九の読み方をどれくらい覚えているかを調査

したり、長文の記憶に有効な記憶方略は何かを検討した。

### (1) 九九の読み方をどれくらい覚えているか

九九の読み方をどこまで覚えているか、「 $3 \times 8 = ( )$ 」のような数式と「さんぱ ( )」のようなひらがなの式の問題に正答できるかについて、検討した。

数式の問題の正答率は99%、読み方の問題の正答率は46%であり、九九の数式の答がわかることと九九の式が読めることは別物であることが示された。「さざんがく」のように「が」がつく式や、「くは」のように「8」を「はち」と読まない式、「ろっく」のように「っ」となる式の読み方が難しいようであった。また、数字で式を示されると、正答率は99%であったのに対し、ひらがなで式を示されると、正答率は83%に下がっていた。

受聴明瞭度との関連について、受聴明瞭度が高い群（聴覚活用が可能な群）はそうでない群に比べて、九九の読み方の正答率が有意に高く現れたが、これは、聴覚活用ができる生徒は、聴児と同様に、音声ないしリズム感に頼って記憶している可能性を示唆すると言えよう。

第Ⅲ部で用いた「計算問題」によって2群に分け、九九の数式、九九の読み方、九九のひらがな式、聴力レベル、受聴明瞭度、国語の成績、5教科の成績のそれぞれで有意差検定を行ったところ、群間に有意差が見出されたのは5教科の成績のみであった。

### (2) 「音声方略」と「手話方略」のどちらが記憶に効果的か

長文記憶にあたって、声に出して覚える音声方略の点数と、手話を用いて読みながら覚える手話方略の点数の間に、有意差を認めることはできなかった。従って、「K聾学校高等部では、全体的に、この記憶方法が有効」と言うことはできないことになる。

受聴明瞭度が45%以上の者は全員、音声方略点が手話方略点を上回ったことから、「聴覚を日常的に利用する聴覚障害者は、音声の利用が記憶を促進する」例が、本研究でも見られたと言えよう。しかし、受聴明瞭度が40%未満の者は、どちらの方略が有効な者が多いということではできなかったことから、聴覚活用が難しいと個人差が大きいようであった。

聾学校育ちのR群や「両親聴障」の生徒は、手話に接する機会が他生徒と比べて多いと思われるが、「手話方略の方が有効」というような結果を見出すことはできなかった。従って、手話を日常的に用いる聴覚障害者は、手話を用いる方が再生成績が良かった、などという先行研究の結果と一致しない結果が、本研究で見出されたことになる。「日本語の語彙数や文法に関する知識が少ない者は、文章の意味をすぐに把握できないので、音声方略点は低く現れる」というようなことがないかを検討するために、5教科や国語の成績と「方略差」の間の関連を検討したが、関連を見出すことはできなかった。

以上の結果から、「聴覚障害児の記憶方法は個人差が大きい」ことが示されたと言えよう。

## 第V部 主要目的IIIに関する考察；学習の困難点の克服の方向性

第V部では、授業にあたって、BICSの充実（高度化）のための手だてとCALPへの移行（高次化）のための手だての両方を考える必要があること、聴覚障害児の記憶方法は個人差が大きいことを考慮に入れる必要があることをまとめ、口話または日本語と手話の関係を考察しながら、「9歳の壁」を越えるための克服の方向性について考察した。

### （1）手話と日本語の関係をどう考えるか ～「9歳の壁」とかかわって～

第I部でも述べたように、「9歳の壁」を越えるためには、BICSの世界の充実という「高度化」と、CALPの世界への移行という「高次化」の両方が必要であると考えている。「高度化」のためのキーワードは「集団」「経験知」であり、「高次化」のためのキーワードは「書物」「学校知」である。「高度化」のためには、周囲の人々と量的・質的に豊かな会話を積み重ねる必要がある。一方、「高次化」のためには、文脈や現実の世界から離れた読解や思考が必要である。「口話—手話論争」や「手話—手話論争」をより実りあるものにするためには、この「高度化」と「高次化」のそれぞれを促す言語（日本語・手話）またはコミュニケーション手段（口話・手話・文字など）について考察する必要がある。文字・書物がきわめて大きな意味を持つ現在、日本語におけるCALPを十分に発達させる必要がある。一言で言えば、手話は「高度化」には有効だが、「高次化」のためには別の手だてが必要である。重度の聴覚障害がある場合、口話（聴覚活用・読話）だけでは限界があるので、それなりの工夫がなければ「高度化」は難しく、したがって、大量の情報のやり取りや生き生きとした交流のためにも視覚的にわかりやすい手段（手話など）が必要になると考える。しかし、書記日本語の駆使のためには、文脈から離れた読解や思考が必要であるので、日本語による直接的な理解力・思考力が求められる。

「兄は妹より3歳年上」という文では作図できるのに、「A君はB君より3歳年上」という文では作図できない例が多く見られ、これは「兄は妹より年齢が高い」という文脈を手がかりにして理解していることを示す。ここで、空間を効果的に使い分ける手話（「A」と「多い・高い」を右側で、「B」を左側で表す手話）で教師が問題を読むと、生徒は意味を理解できるが、だからと言って、それ以降文章を読んですぐに理解できるようになるわけではない。私達が「no more than」などの意味を日本語で説明されたら理解できても、それ以降「no more than」をスムーズに使えるわけではないのと同じである。聴児の場合は、音声という「線状的配列」を聞いてAとBの大小関係を判断するという作業を日常的に行っており、そのことが後に文脈の助けがない文章を瞬時に理解する力の形成につながっていく。「非線状的配列」である手話による理解と、文脈の助けがない「線状的配列」である日本語の文章の理解の間には、大きな

隔たりがあるように思われる。

「この鉛筆の重さは6 ( )」などを通して重さや長さの単位を適切に使えるかを調べた時、「あのビルの高さは150 ( )」の問題に「円」と答えた生徒が見られた。理由を尋ねると、「あのビールの値段は150円」と手話で表したので、「ビル」と「ビール」を混同していることや、「山の高さ」と言えることから「品物の高さ」と言えるだろうと思っているらしいことがわかった。その時、「山の高さ」と言えるのに「品物の高さ」と言えない理由の説明に苦慮した。また、問題のキーワードとなる単語の意味を正確に知らないと、解釈を間違えることも痛感した。

このように、文脈に依存しないで単語や文章の意味を瞬時に理解する力が、CALPへの移行のために必要である。聾学校教員としては、日本語の意味を手話で説明して「教えたつもり」になってはいけない。子どもがそれ以降その日本語を使えるよう働きかける必要がある。英語の指導が日本語訳を生徒に伝えるだけではないのと同様である。BICSは「からだで覚える」ことが、CALPは「頭で考える」ことが求められており、日本語をからだで獲得している方が、より容易に日本語のCALPに移行できることから、日本語のBICSも充実させる必要がある。したがって、何らかの口話法的な「ツール」（日本語対应手話を含める）が必要になってくると考える。また、BICSの獲得はCALPへの移行のための必要条件であっても十分条件ではないことを考えると、「9歳の壁」を単に日本語の語彙数の不足や文章の意味の無理解に起因するものとし、小学校低学年で使われる語彙や文型の獲得だけに目を向けてはいけないと考える。

## （2）聴児の場合のバイリンガル教育を参考にする時の留意事項

①「バイリンガル聾教育」の主張の根拠として、第一言語と第二言語は共通の基盤を持つという「氷山のたとえ」がよく用いられるが、このたとえが有効な領域とそうでない領域を区別する必要がある。

②聴児の場合の二言語は両方とも音声言語であるが、バイリンガル聾教育の場合の二言語は音声言語（日本語）と視覚言語（日本手話）である。音声言語は「線状的配列」、手話言語は「非線状的配列」とあるという違いを看過して良いのか。

③聴児の場合、通常二言語の音声・話しことばに接しているが、日本語の音声・話しことばに接せず、文字と接するだけで、書記日本語を十分に獲得できるのか。

④手話には文字がない。「第一言語で読むこと」が第二言語習得に好影響を及ぼすと述べる研究が見られるが、第一言語の文字なしでCALPをどこまで充実させられるのか。

⑤日本語で英語（文法）を説明することにより英語は習得できるという考え方が、英語の十分な習得に成功する者が少なかった理由になるならば、日本手話を通して日本語（文法）を説

明することにより日本語を習得する方法は、どれくらい成功するのか。

⑥聴児の場合、通常、第一言語は家庭で用いられる言語である。聴覚障害児の約9割が聴者の両親を持つと言われているが、対応手話ではない日本手話の獲得には数年以上かかると言われている。周囲の者が日本手話を用いる環境の整備をどのように進めるのか。

⑦成功例としてよく引き合いに出される（早期全面的）イマージョン教育の場合、学校では最初は第二言語のみで教育が行われるが、この考え方にしたとすると、聾学校ではどのような方法で教育が行われることになるのか。

⑧日本語のCALPへの移行のために、日本語による思考、手話に依存しない思考が必要とすれば、日本語との接触はいつ頃からどのようにして進めるとよいのか。

### （3）外国における聾児に対するバイリンガル教育を参考にする時の留意事項

外国（特に北欧、アメリカ）における聴覚障害児に対するバイリンガル教育から得られた知見などを日本で適用させるに際して、必要と思われる留意事項は以下の通りである。

①指文字を多用するか否か

②「音韻意識」の形成のために、聴覚活用や発音を併用する方が望ましいとするか否か

③聴覚活用を否定するか否か（補聴器や人工内耳の装用率はどれくらいか）

④日本手話はどのような手話か（手話の見方や定義が異なることはないか）

⑤日本語対応手話を否定し続けるか否か

⑥手話の獲得は日本語の獲得に直結するか

⑦文字との接触だけで言語を獲得できるか

⑧国によって学力が求められる度合いなどに違いがないか

⑨英語（表音文字）と日本語（表意文字）の違いを看過して良いか

⑩統計的解釈に気をつけているか（アメリカ手話の成績と英語の成績の間に正の相関が見られたことから、「アメリカ手話の力が英語力に好影響を及ぼす」と結論づける論文が見られるが、AとBの間に正の相関が見られても、どちらが原因でどちらが結果かは言えないことに留意する必要がある）

### （4）指導にあたって

筆者が算数や数学の授業にあたって留意していること、手指を用いた表現によって、「AはBより多い」や「AはBのC倍」の意味を理解したり、分数を使った文章題が解けるようになったりした例が見られること、手指の使用によっても解決が困難と思われることなどをまとめた。

問題解決にあたって、概念レベル（単語レベル）での理解、音韻レベル（正確な日本語を書く）での知識・能力、統語レベル（機能語の働き）での理解、統語レベル（文章の構造）での理解、文脈に依存しない理解や思考、三段論法に基づいた思考や論理的思考、作業遂行レベル

(フローチャートレベル)での実行力、記号操作レベル(新たな概念を生み出す)での理解や思考、背景(「文化のルール」)の知識などが求められるのであり、従って、①日本手話的な手話からのアプローチ(「日本手話アプローチ」)、②対应手話や音声日本語からのアプローチ(「日本語アプローチ」)、③文字からのアプローチ(「文字アプローチ」)、④数学的アプローチ(集合論的アプローチを含む)など、さまざまなアプローチを効果的に組み合わせて行う必要がある。すなわち、コミュニケーションの成立(手話の導入を含む)は、学力獲得のための必要条件であるが、十分条件ではない。手話のメリットを最大限に活かしつつ、日本語の微妙な意味あいなどを十分に理解させながら、ていねいに教育実践を積み重ねていく必要があることをまとめた。

また、タイプaは小学校低学年の内容が、タイプbは小学校高学年～中学校前半の内容が、タイプcは中学校後半以降の内容が学習課題となるが、第Ⅲ部で述べた困難点のそれぞれについて、各タイプの生徒に対する筆者の指導計画と具体的な指導手順をまとめた。小学校の教科書に出てくる文章題について、その教科書で解説されている方法をマスターできなくても、文字式を使って立式して解く方法(これは中学校の範囲となる)はマスターできる生徒が多いが、社会に出る直前の生徒が多いこともあり、筆者は、教科書に出てくる順序(学年)にこだわらず、マスターしやすいと思われる方法を勧めることが多い。その例を以下に掲げる。

「AはBの3倍。Aは60円。Bはいくらか」のような問題では、第Ⅲ部第2章によれば、どちらかと言えば立式問題の方が作画問題より正答率が高く現れた。実際、授業で指導すると、AとBの大小関係の判断が難しく、従って、作図や作画が難しい生徒が多い。そこで、筆者は、「の」は「×」、「は」は「=」などと機械的に置き換えて立式する方法を勧めている。これは、大小関係がわからなくても、機械的に計算して解ける方法である。

内包量理解について、聴覚障害児の場合、定性推理が定量推理に先行しない例が見出された。定性推理の問題では、日本語による論理的な思考が求められるので、定量推理はできるが定性推理が困難な生徒に対しては、筆者は、定性推理の問題を定量推理を利用して解くよう勧めたりしている。

このように、高校生に対する小学校・中学校の学習内容の指導方法や、聴覚障害児に特有な困難点や特性と思われる点を考慮に入れた指導方法をまとめた先行研究は、殆ど見られないことから、筆者の指導方法をまとめたことには意義があると言えよう。

#### 引用・参考文献

- 有元典文(1995) 第9章 状況的認知における授業構成 吉田甫・多鹿秀継編著 認知心理学からみた数の理解 北大路書房
- 藤村宣之(1997) 児童の数学的概念の理解に関する発達的研究 風間書房
- 岸本裕史(1984) 計算の力をきたえる たかの書房

他多数