

聴覚障害児の文章題の指導を通じた「9歳の壁」についての一考察

A Study on “The Turning Point of Development around the Ages of 9” through Teaching Arithmetic Word Problems to Children with Hearing Impairment

銀 屋 伸 之

要 旨

9・10歳は成長の質的転換期といわれ、聴覚障害児教育においては、「9歳の壁」を重要なキーワードの一つとして、様々な指導が実践されている。筆者は、まず、算数の文章題理解の発達過程を軸に置いたRileyのモデルの文章題リストを聴覚障害のある児童に用いた。さらに算数の検定教科書にもとづく1年から4年までの逆思考問題リストを作成し、同様に同対象に実施した。その結果の中から対象児の問題解答の躓きと「9歳の壁」の問題との関連性を考察する。

キーワード：9歳の壁 聴覚障害児教育 文章題リスト

1. はじめに

脇中（2009, 2013）によれば、1960年代には、聾学校で「9歳の壁」とか「9歳の峠」と言われ始め、現在においても、聴覚障害児の中には小学校高学年以降の学習が困難な現象があるとされている。つまり、小学校3年頃までは「生活中心の学習」であるが、小学校4年頃以上は「本格的な教科学習」になり、この移行期につまずきを見せることがある。この「生活言語」から「学習言語」の発達の段階の位相の違いをどう乗り越えていくかを「渡りの指導」として聴覚障害特別支援学校等では実践されている。

この具体的世界から抽象的世界への飛躍となる節目が9歳、小学3、4年生がより高次の学習展開のカギになるということを筆者の難聴通級指導教室の実践経験の中でも感じていた。3年からの国語教材で多数の登場人物の関係性とそれぞれの心情理解の困難や2、3年からの算数教材での文章題の「かくれた数はいくつ」や「ちがいをみて」などの逆思考問題の躓きなどである。

松沢・中野（1982）によれば、聴覚障害児のことばの指導において、ピアジェの考え方を導入し、「9歳の壁を乗り越えることができないということは、思考の面では直観的思考の段階にとどまっていること…」であると、表1という直観的思考から具体的操作段階へ向かう

上での躰きや獲得条件を示唆している。

特に聴覚障害児の場合、「9歳の壁」を軸にして考えるならば、具体的操作期（7・8歳～11・12歳）の獲得条件を確認する必要がある。例えば、表1（松沢・中野1982）を参照すれば、自分の理解できる具体的なものに関して論理的思考操作の体系化・操作をシステム化するうえでの関係の理解（二つの対の系列化）・可逆的思考の成立などを指導の指標として考慮した各教科の教材研究を行い、課題を実施したうえでの検証が必要である。

表1 言語と思考 発達構造表（松沢・中野1982 一部抜粋）

表象的思考 1.5歳～7・8歳		操作的思考 7・8歳～14・15歳以上	
前概念的思考 1.5歳～4歳	直観的思考 4歳～7・8歳	具体的操作 7・8歳～11・12歳	形式的操作 11・12歳～14・15歳以上
<ul style="list-style-type: none"> ▶イメージ（心像）の成立 ▶象徴的遊び ▶個→一般 下位概念 →上位概念 ▶ことば記号の獲得 急速な前進 	<ul style="list-style-type: none"> ▶思考が知覚に左右されやすい ▶個と類・特殊と一般の関係がある程度捉えられる ▶部分と全体との関係把握ができない ▶思考が行動によって規定される (行きと帰りでは道のりが違ってくる) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶自分の理解できる具体的なものに関して論理的思考操作の体系化 ▶操作がシステムをなす 1. 類の理解 分類 集合作り 2. 関係の理解 系列化 一順序づけ（二つの対の系列化—推移律） ▶可逆的思考が成立する 1. 逆換性（もとにもどせば同じになる） 2. 相補性（大きくなったけれどうすくなった） ▶保存能力の形成 物質質量（8歳～10歳） 重さ（10歳～14歳） 	<ul style="list-style-type: none"> ▶仮定にもとづく推理—仮設演繹的思考ができる ▶おこり得る可能性の推理—順序組み合わせができる ▶もしこの仮説が正しければこれこれになる（ならぬ）—命題論理 ▶内容と形式の分離—1キロはどこまでも1キロである—1つの形式の保存 ▶思考の思考ができる—第二次操作—自覚反省体積の保存（12歳以上）
幼稚園1年～3年		小学部1年～3年	小学部4年～6年
			中学部1年～3年

2. 聴覚障害児の文章題の指導について

具体的には、聴覚障害児の指導として文章題を導入した。岡本（1995）によれば、文章題は①数量に関する文章の意味を理解する知識（文章読解力）と②数に関する知識（数概念）の2つの要素が必要である。文章題は、言語発達に課題を要する聴覚障害児にとって、ことばの指導と数概念による論理的思考の指導を兼ね備えた好教材といえる。

文章題はもっとも構文としての基本形が構成されたものであるため、単純に文章の意味構造を難易度順に系統的に進めていけば文章理解が進むのではない。文章題を理解するためには、文を読んで具体的な場面をイメージ化する（文の意味理解）と同時に数の操作（数概念）ができ

うことが不可欠である。聴覚障害児の中には、単純に足し算引き算の問題をパターンの理解していることも多い(例:「あっ、これは多いやから足し算や」)。具体的操作期にあるような操作の能力(ここでは「文章理解=文を読んでイメージ化する」と「数の操作」)を駆使しなければ、系統的に高次化していく文章題理解の解答はもちろん、その文章の意味構造もつかめない。

例えば、聴覚障害児は、文章題の学習を進めていて、2年の算数の教科書の後半の単元である「ちがいをみて」でよく躓きをみせる。

「りんごは85円です。りんごは、みかんより45円高いそうです。みかんは、何円でしょう。」
cf. 算数2年下(啓林館)

ここでは、りんごとみかんの二つの数直線を想定し、しかもりんごはみかんより45円高い場合、みかんはりんごより45円安いという「二次元思考でしかも可逆的に統合した操作(岡本1995)」をしなければならない。ついつい、子供たちは、「高い」という文字を見ただけで $85+45$ としてしまうのである。

また、1年から2年までの「二次元的要素」や「可逆的操作」が必要で躓きやすい教材を見ると、1年の「おかあさんは35こ食べる。おとうさんが食べるのはそれより3こおおい。おとうさんは何こ食べる。」(単元名:「おおいほうすくないほう」)2年の「いろがみを9まいあげたので、のこりは15まいになった。はじめは何まいあったか」(単元名:「かくれたかずはいくつ」)などある。しかし、これらは、実際に動作化、絵、数直線など具体的にイメージ化する支援でほぼクリアできている。しかし、「ちがいをみて」の単元は難しい。二つの数直線→二次元的要素と可逆的操作→「AはBより5つ多い」は「BはAより5つ少ない」は同意味であると考えることが難しく、子どもたちの思考の壁になっている。これらの実態は、筆者が1996年に聴覚障害児への指導で把握したことである。

今回、このような実践場面での観察事例から系統的文章題リストを使い、聴覚障害児に実施することでその検証を確かめることとする。特に、二次元的思考と可逆的操作の入った文章題についての躓きの差やその考察を進める。

3. 文章題理解過程と発達

Rileyやオカモトら(1983)の認知心理学からみた文章題理解の過程と発達の関係を参考としたい。

1) 文章題の分類

Rileyのモデルでは文章題を次のように分類している。

表2 足し算や引き算の文章題の分類(「認知心理学から見た数の理解P85」)

(変化)

1. りんごが6こある。2こもらった。りんごはいま何こ？
2. りんごが6こある。2こあげた。りんごはいま何こ？
3. りんごが6こある。何かもらったので、いま8こある。何かもらった？
4. りんごが6こある。何かあげたので、いま2こある。何かあげた？
5. りんごが何かある。2こもらったので、いま8こある。はじめは何こ？
6. りんごが何かある。2こあげたので、いま6こある。はじめは何こ？

(合併)

1. りんごが6こある。みかんが2こある。あわせて何こ？
2. りんごが6こある。みかんもある。あわせて8こある。みかんは何こ？

(比較)

1. りんごが6こある。みかんは2こ。りんごのほうがみかんより何こ多い？
2. りんごが6こある。みかんが2こ。みかんのほうがりんごより何こ少ない？
3. りんごが6こある。みかんもある。みかんはりんごより2こ多い。みかんは何こ？
4. りんごが6こある。みかんもある。みかんはりんごより2こ少ない。みかんは何こ？
5. りんごが6こある。みかんもある。りんごはみかんより2こ多い。みかんは何こ？
6. りんごが6こある。みかんもある。りんごはみかんより2こ少ない。みかんは何こ？

2) 発達段階モデル

①Rileyのモデルの段階による文章題の分類は、以下のようである。

表3 段階の内容 (前掲 P86~87)

第1段階	変化1, 2	合併1	比較1, 2
文章理解：初めの2つの集合の基数が、文章題に明記されている文章関係のみ理解できる			
数概念：具体的なものを操作する範囲で数を理解できる。特に、基数性の理解、最後に数えた数詞がその集合の基数を示すということが理解できる			
第2段階	変化3, 4	合併2	比較3, 4
文章理解：初めの2つの集合の1つが未知数でも文章関係を把握できる			
数概念：いくつかの数のスキーマを獲得しているために、未知数を既知数との関連により表彰することができる。これらの数のスキーマには、集合の要因の移動のスキーマや簡単な部分—全体のスキーマが含まれる。			
第3段階	変化5, 6		比較5, 6
文章理解：第2段階とほぼ同じで初めの2つの集合の1つが未知数でも文章関係を把握できる。			
数概念：第2段階の知識に加え、完成された部分—全体のスキーマを利用し未知数と既知数との関連により表象することができる。			

Rileyらの段階的モデルによれば、3つの段階(表3)を設定し、文章題リストを段階分けしている。そこで、「1年生は、合併1、変化1, 2は正解したにもかかわらず、比較1, 2の正解は4分の1にすぎない。比較の文章題はなぜ他の意味構造の文章題に比べて難しいか」と問いかけている。合併や変化の問題解決には、部分(りんご6こ)—全体(りんごとみかんあわせて8こ)のスキーマが重要だ。しかし、比較の問題は、部分—全体のスキーマだけでは解けない。集合の差を演算する必要がある。「りんご6こ、みかん4このときりんごが何こ多いかの問題は、

第3段階 比較5 「①が6こ、②もある。①は②より2こ多い。②は何こ？」
 統合された2次元思考=2つの心的数直線を「可逆のルール」によって統合

①が6こ、②もある。①は②より2こ多い。
 ① 1 2 3 4 5 ⑥ 7 8 9
 ② 1 ② 3 4 5 6 7 8 9
 「可逆のルール」 → ②は①より2こ少ない。
 ① 1 2 3 4 5 ⑥ 7 8 9
 集合（数）の差 ② 1 2 3 ④ 5 ⑥ 7 8 9

オカモトらの発達モデルによれば、比較5の統合された2次元思考の3段階の通過はほぼ56%程度で難しいことがわかる（前掲P99）。Rileyのモデルでは、比較5においては小学3年生で全問題平均の95%に比べ最も悪い75%と難問になっている（前掲P89）。

4. 聴覚障害児の文章題リストを使った指導

特に聴覚障害児においては、四日市ら（2018）によれば、算数・数学の問題解決において8歳で1.5学年遅れており、特に文章題への困難が指摘されている。脇中（2013）は、文章題解決では、問題文全体に注意を払わず、文脈に関係なく、出てきた数字を組み合わせて式を立てる傾向にあると述べている。そこで、聴覚障害児に文章題の指導を導入してその発達像を明らかにする必要がある。

また、上記の結果から、文章題の課題解決においても発達の壁として、小学3年～4年、いわゆる「9歳の壁」が教育実践者において何らかの問題提起になっていることがわかる。聴覚障害児はもちろんのこと、知的障害や発達障害等の認知機能の課題のある児童、さらに定型発達の児童においても確かめるべき課題とも考える。

Rileyやオカモトら（1983）の認知心理学からみた文章題課題の学習をベースにおくと、文章題解決の発達の要素は①2つの数の1つが未知数である（例 $a \pm \square = b$ $\square \pm a = b$ 等）であり、それは二つの数直線=2次元思考が必要である。②さらに可逆的思考（ルール）を要して解決することが、重要であると確認できた。

1) Rileyらの加減の文章題リスト実施による実態

筆者がかつて小3年の聴覚障害児（70dB～90dB 感音性難聴）3名にRileyらの加減の文章題リストの取り組ませたことがある（1996）。その際、知的発達が高いレベルにある1名を除き、他の2名が躓いたのは、変化5、6と比較5、6であった。Rileyのモデルで考えれば、部分—全体の関係がわかり、可逆的な思考がなければ解けない3段階での躓きであり、小学校3年生の躓きである。Caseの認知発達論を引き合すと、可逆のルールが入った統合された2次元思考の躓きである。

今回、再度Rileyらの加減の文章題リストを聴覚障害児に行い、確認することとする。

まず、小学3年生の聴覚障害児5名にRileyらの加減の文章題リストを用いた。どの児童も中等度難聴で補聴器装着している。1名は知的発達が高かったが、その他の4名は標準域である。知的発達の高い1名は、Rileyの文章題も後述する算数教科書での文章題リストも全問クリアできている。文理解及び数の二次元操作においても知的な高さにおいて、聴覚障害によるハンディは、この点においてはクリアされていると考えられる。

他の被験児4名において検討してみると、予測通り、全てに比較の5、6に非通過や解答に対して考え込みや時間がかかる様子が見られた。1名は、Rileyの第3段階の変化5と比較の5、6の非通過、他の3名は結果的に正答出来たが、考え込みや解答に時間がかかった。特に比較6は、先に説明した「可逆のルール」(①は②より2こ少ない=②は①より2こ多い)による統合された二次元思考の問題であり、5名中4名に解答の難しさを表す結果がでていた。特にある1名は、解答の様子を見ても「より多い?」「より少ない?」とつぶやきながら悩んでおり、「統合された二次元思考」を試行していることがよくわかる。

結果的に20年以上たっても、聴覚障害児の二次元的思考と可逆的操作の入った文章題を通しては、その発達の躓きは存在していると考えられる。また、ピアジェの発達段階を基盤においた松沢(1983)の具体的操作期(7・8歳~11・12歳)の「可逆的思考」を発達課題とする「9歳の壁」の問題提起についても実践的課題として残っている。

2) 算数教科書による逆思考の文章題リストの実施と検討

Rileyらの加減の文章題リストにある比較5、6の問題は、小学2年の学年末に設定されている「ちがいをみて」の単元の問題と同質のものである(さんすう2年 啓林館)。聴覚障害や他の障害がなくても通常の発達段階にある小学2年生(7・8歳)にとっても難解な問題と予想される。その件については、1994年当時の小学校教育研究会算数部会などの資料で検討した経過がある。ここにある地域の小学校教育研究会算数部の資料(表5)によると、通常の学級でもいわゆる統合された2次元思考である②以下が56%~66%の通過率であり、オカモトらの認知発達論に基づいた発達段階モデル(表4)の2段階から3段階で躓く割合が多いことがわかった。さらに表1に戻り、照らし合わせれば、通常の学級の児童たちにも逆思考の文章題においても「9歳の壁」は当てはまらないとはいえない。今後、現在の小学校教育研究会等での通常の学級における文章題の通過率などの資料により、聴覚障害児への文章題理解、つまり文の読解力と数の操作に関する指導の参考点も見つけられると思われる。

表5 逆思考問題の通過率(抜粋)

番号	学年	問題	ねらい	通過率%
①	2年	おきゃくが22人。あと何人のると30人。	逆思考で増えた数を求める	84
②	2年	けしゴムは40円。けしゴムはノートより35円安い。ノートは何円。	逆の関係を見抜き、その考え方で求大	66

③	3年	5人のおきゃくにおかしを2個出す。 1個何円のおかしにすればみんなで850円	乗法の順思考と逆思考の組み合わせ	65
④	3年	おはじき21個。1人に3個ずつ分けたら、 もらえない子が2人。みんなで何人。	除法の順思考と逆思考の組み合わせ	56

前述したが、Rileyらの文章題リストを重ね合わせて、算数の教科書の文章題をみると、1年の「おおいほうすくないほう」の「Bは6。AはBより2多い。Aは？」と2年の「ちがいをみて」の「Aは6。AはBより2多い。」では、明らかに可逆的操作を導入しなければならなくなり、オカモトの発達段階モデルの2段階と3段階のちがいがあある。この1年と2年の差は大きい。生活年齢の6歳から8歳の年齢の経過過程に「具体的操作期」(Piaget)の可逆的思考を要する算数文章題問題が当然、入り込んでいる。算数教科書には1年「おおいほうすくないほう」から2年「ちがいをみて」のあいだに「かくれた数はいくつ」という単元も入り込み、「逆思考問題」を系列化している。算数教科書の1年から2, 3年までの逆思考の入った文章題問題の系列の中にオカモトの発達段階の1段階から3段階までそろっていると考えられた。例えば、小学校2年の教師用算数指導書では、2年で逆思考を取り上げる理由を述べている。「みんなと学ぶ算数2年」学校図書(p146 2015)によれば、「加法・減法については、1年で、合併・増加・求残・求補・求差・求大・求小など…(略)…演算の成り立つ場面をとらえて演算決定することと計算の仕方を中心に置いたため順思考の問題場面を取り扱ってきた」が、2年では、「加法と減法の相互関係に目を向け、問題場面では減法の表現になっているが、計算は加法を用いるなど逆思考の場面に出会わせることで加法・減法を用いる場面を広げる」とある。

算数の教科書の「逆思考問題」は先述した①2つの数の1つが未知数である(例 $a \pm \square = b$ $\square \pm a = b$ 等)であり、それは二つの数直線=二次元的思考が必要である。②さらに可逆的思考(ルール)を要して解決することを要素として含んでいる。筆者が聴覚障害児に行ったRileyらの加減の文章題リストにある比較5, 6の問題の躓きは、オカモトら(1995)の二次元的思考及び可逆的操作による統合された二次元的思考の躓きである。これはそのまま「具体的操作期」の松沢ら(1982)の言う「関係の理解」や「可逆的思考の成立」に関する「9歳の壁」といえる。よって、算数教科書の「逆思考」の文章題に焦点を置きたい。

算数教科書の文章題を見渡すと、1年から4年までの文章題は基本的に二次元的思考と可逆的操作の要素を根底に入れて「逆思考」を要する問題が系統的に構造化されて組み立てられている。そこで、逆思考問題の系列を学年段階でリストアップし、逆思考問題リストを作成した。

表6 逆思考問題の系列（算数教科書 啓林館 1年～4年）

番号	学年	単元名	問題例	目標・内容
①	1年	ものとひとつのかず	「みかん14こ。10にんのこどもに1こずつあげるとなんこのこる」	置き換え
②	1年	おおいほう	「おかあさんは35こ。おとうさんはそれより3こおおい。おとうさんはなんこ」	小の数と差を知って大を求める
③	1年	すくないほう	「おんな37人。おとこはおんなより4人少ない。おとこは」	大の数と差を知って小を求める
④	2年	かくれた数はいくつ(加減の逆思考)	はじめはいくつ 「こどもがいる。6人帰ったので、8人。はじめは何人」	$\square - a = b$
⑤	2年		「こどもがいる。あと5人来ると36人。今何人」	$\square + a = b$
⑥	2年		へったのはいくつ 「こどもが24人。何人が帰ったので13人。何人がえった」	$a - \square = b$
⑦	2年		「スズメ12わ。なんばかかえってきたので13人。なんばきたか」	$a + \square = b$
⑧	2年	ちがいをみて(逆思考 統合された二次元思考)	「リンゴ35円。りんごはみかんより15円高い。みかんは」	逆思考—小を求める
⑨	2年		「青い玉が10。青は赤より5少ない。赤は」	逆思考—大を求める
⑩	3年	かくれた数はいくつ(1)	「A子はおはじきを妹の4倍。A子の数は48。妹は」	$\square \times a = b$
⑪	3年	(乗除の2要素 逆思考)	「毎日3つずつつるをおる。何日かたつと15。何日おった」	$a \times \square = b$
⑫	3年		「リボンがある。25cmずつ切って短いリボンで6本創る。はじめのリボンの長さは」	$\square \div a = b$
⑬	3年		「27人いる。同じ人数の組を作ると3組できる。1つの組は何人」	$a \div \square = b$
⑭	3年	かくれた数はいくつ(2)	「車が何台かある。5台でていき、また8台でていった。はじめは何台」	$\square - (a + b) = c$
⑮	3年	と加・減法の逆思考)	「リンゴがある。8個ずつ3人にあげたら、残り30個。リンゴは」	$\square - (a \times b) = c$
⑯	3年		「鉛筆60円。ノート90円。消しゴムも買ったなら220円。消しゴムは」	$(a + b) + \square = c$
⑰	3年		「60円のおめ3つとチョコ買って310円。チョコは」	$(a \times b) + \square = c$
⑱	3年		「男14人と女8人がいる。何人かかえったので17人。何人かえった」	$(a + b) - \square = c$
⑲	3年		「おめ3袋。1袋8個入。何個か食べて残り5個。何個食べた」	$(a \times b) - \square = c$
⑳	3年	(加・乗法の順思考と乗法の逆思考)	「男2人と女3人。同じ数ずつおめを配ると20個。1人何個」	$\square \times (a \div b) = c$
㉑	3年		「5人にあめ2個ずつ出す。1個何円にすればみんなで850円」	$\square \times (a \times b) = c$

㉒	4年	かくれた数はいくつ (順思考・逆思考を 合わせた3要素)	「A子が35cmのイスに立ったら165cm。55cmの踏み台 に立つと何cm」	順に考える と ちがいを考えて
㉓	4年		「80円の玩具を買って70円残すつもり。70円まけて もらった。何円残った」	ちがいを考えて
㉔	4年	(1段階・逆思考 →2段階逆思考)	「ケーキ6個と100円の箱に入れて940円。ケーキ1個 は何円」	順に戻して未知数を 求める
㉕	4年		「5人に栗を同じ数ずつ分ける。その後6個もらった ので22個。くりはみんなで」	

4. 結果

筆者の実施した小学3年の聴覚障害児3名（3名とも高度難聴・9歳）について文章題リスト実施の結果について述べる。（筆者の実施した前回の児童をA-1、A-2…とし、今回、実施した児童をB-1、B-2…とする）

A-1については、表6の①～⑦の加減の逆思考問題は通過した。⑧の求小の逆思考問題も通過。しかし、⑨は、青は赤より5少ない＝赤は青より5多いという言いかえが思いつかない。テープ図など助言して解答できた。いわゆる3段階の統合された二次元思考であり、予想された躓きを見せた。3年レベルになると、順思考と逆思考の組み合わせた「3要素2段階」パターンになると難しくなっている。⑪や⑬の $a \times \square = b$ 、 $a \div \square = b$ は解けていたが、⑩ $\square \times a = b$ 、⑫ $\square \div a = b$ になると解けていない。⑩は48-4 理由「妹が少ないから」⑫は25+6 理由「リボンを6つ作るから」と答えた。乗除の意味がまだ不確かであることと文意そのものが混乱していることがうかがえた。

A-2については、3年までの文章題は20問中17問正解している。しかし、乗除の逆思考が定着していない部分がある。例えば⑪の「25cmに切って」ということばで $25 \div 6$ と立式。助言で「そうか 25cmに切った6本分か」と訂正。⑩でも「48が4倍あることかな」のつぶやきあり。⑭の乗法の逆思考では「意味が分からへん」のつぶやきがあった。一方、4年の⑳ではイスと踏み台の高さの差に目をつけて立式できており、加減については可逆的思考が定着している。結果的に乗除の意味の定着が文章題のなかで完全に定着していないことがわかる。問題場面を正確に想定できるような具体的な表現や内容の提示を工夫する必要がある。

A-3について、1年から4年までの逆思考問題は、20問中19問正解だった。㉒でA子さんの身長を求めるやり方、つまり問題文の順に操作する順思考であるが、イスと踏み台の「ちがいに目をつけて」という目当てにそっての考え方に躓いた。与えられた関係を引き出すために、イスと踏み台という同等のものに目をつけ、新しい関係を引き出す思考法で、初めに逆思考してそれから順思考しなければならない。「じゅんにもどして」の文章題の時系列を反対向きに逆-逆と考えていくよりも難しい。逆にしてまた順にするという操作そのものが可逆的であり、成績の良かったA-3にとっても難しかった問題と考えられる。

森本（1998）は、「聴覚障害学生が使う数学的問題解決方略の困難性として、問題文に示された事実を的確に把握し、問題場面を想定すること、および再度問題場面に戻り、より良く問題を理解し、事象を反省的に考察すること」をあげている。そして、なにをおいても問題場面を具体的でより親しみの持てる表現や内容を提示する工夫や事象を反省的に考察することの大切さを認識できる機会の提供の大切さを唱えている。聴覚障害児の文理解や言葉の指導の大切さを一方で改めて感じる事例であった。

今回、再度、現在使われている算数の教科書をもとに新しく文章題リストを作成し、現在の聴覚障害児4名に実施した。学習指導要領の改訂を経てきているので、問題例は、ほぼ目標・内容の要素は踏まえている。ただ、一部抜けている部分があることと問題を焦点化するために1年から3年までに改変して作成、実施した。表6に基づいて、その結果について述べたい。

表7 逆思考問題の系列（参照：算数教科書 東京書籍・日本文教出版）

No	目標・内容	学年	今回実施のリスト（学校図書 ※日本文教出版）
1	置き換え	1年下	いすが6こあります。9にんでいすとりゲームをします。いすにすわれないひとはなんにんですか。
2	小の数と差を知って大を求める	1年下	あいかみか7まいあります。あおいかみはあいかみより5まいおおいそうです。あおいかみはなんまいありますか。
3	大の数と差を知って小を求める	1年下	ゆみさんとたかしさんはおはじきをしました。ゆみさんは12ことりました。たかしさんはゆみさんより4こすくなかったそうです。たかしさんはなんことりましたか。
4	加減の逆思考— 2要素1段階	2年下	ジュースが何本かあります。26本くばったので、のりが8本になりました。ジュースは、はじめ何本ありましたか。
5	$\square - a = b$ $\square + a = b$	2年下	教室に何人かいます。あとから8人来たのでみんなで23人になりました。はじめに何人いましたか。
6	$a - \square = b$ $a + \square = b$	2年下	リボンが12mあります。何mかつかって、まだ7mのこっています。つかったリボンは何mですか。
7		2年下	みかんが15こあります。何かを買ってきたので、ぜんぶで32こになりました。買ってきたみかんは何こですか。
8	加減の逆思考— 2要素1段階 逆思考—小を求める	2年下	※青い色紙は30枚で赤い色紙より12枚多いです。赤い色紙は何枚ありますか。
9	逆思考—大を求める	2年下	※みどりのテープは27cmで、黄色のテープより8cmみじかいです。黄色のテープは何cmですか。
10	乗除の逆思考— 2要素1段階	3年上	同じ長さのもけいの電車を5両つなげると長さが45cmになりました。1両の長さは何cmですか。
11	乗法の逆思考 $\square \times a = b$	3年上	チューリップを6本ずつたばにして花たばを作ります。チューリップは48本あります。花たばはいくつできますか。
12	$a \times \square = b$ 除法の逆思考 $\square \div a = b$	3年上	あめを同じ数ずつ9人に分けたら、1人分は2個で、あめはなくなりました。あめは、はじめ何個ありましたか。
13	$a \div \square = b$	3年上	32人の子どもを同じ人数ずつ8つのチームに分けます。1チームは何人になりますか。

Rileyらの加減の文章題リストを用いた小学3年生の聴覚障害児4名に行った表7の算数教科書による文章題によっても可逆的思考の課題は数の操作のみならず、文理解における比較や能動—受動などにも関わっていることが分かる。

B-1は、13問中9問の正解率であるが、加減の逆思考（4、5、7）で躓き、文の時系列（場面の展開）を把握して可逆的に考えられない傾向がある（つまり、 $\square \pm a = b$ 、 $a \pm \square = b$ の逆思考）。これは、Rileyのモデルでいう変化5、6（第3段階）の躓きである。解答の様子をみると、「あげる」という言葉の文はできているのに、「もらう」の文章題を連続して誤っている傾向もあり、行為者の能動と受動の意味など、聴覚障害児の基本的な語彙の問題があることがわかる。また、誤った問題は、全て割り算で解答している（例：1の問題 $9 \div 6 = 1$ あまり3 答え 3人）。「今、割り算やってんねん。やから割り算やな」というつぶやきに、脇中（2013）のいう文脈に関係なく問題にある数字を組み合わせる傾向も見取れる。この児童の場合、文意に関係なく、新しく習った数式に当てはめている。

B-2は、Rileyの問題では、比較5、6で解答に時間がかかり、表7の算数文章題⑩⑪⑬で急に解答できなくなった。前回のA-2に見られたと同様の「乗除の逆思考問題」での躓きである。「同じ数のまとまり」など乗除の概念の躓きについて検討していく課題が生まれている。B-2の場合、J.COSS日本語理解テストでは、第5水準の比較表現「箱はカップより小さい」等や受動文「馬は男の人に追いかけてられています」等にも躓いている。今後、日本語理解力そのものの実態把握と文章題問題との関連について検討していく必要もある。

B-3に関しては、⑧で考え込み、⑨で不正解であった。まさに逆思考の求大の問題であり、表6と同様⑨の「統合された二次元思考」の躓きである。筆者が考える「9歳の壁」の相当する算数文章題の躓きが再確認された。

B-4に関しては、知的発達の高さだけでなく、日本語理解力に関しても学年以上の力をもち全問正解できている。中等度難聴を補う知的水準と言語理解力の重要性を感じる。

5. 考察

聴覚障害児教育で言われ続けてきている「9歳の壁」は、発達の質的転換期の問題である。算数文章題の「二次元的思考と可逆的操作」の要素を含む「逆思考問題」を「9歳の壁」の一つの重要な視点ではないかと考え、聴覚障害児に行ってきた。課題への結果通り、聴覚障害児の文章題解決過程を通してその視点は見落とせないことが分かった。それだけでなく、やはり、比較や受動—能動（主語の逆転）等の日本語理解の課題、数概念的には、乗除の理解に一つの壁を感じられる実態も把握できた。

「9歳の壁」を「直観的思考から具体的操作」（表1 松沢ら1982）へ向かう山の峠の一道標とみるならば、これを超越するための基礎力を十分につけていく必要がある。つまり、具体的操作期以前のレベルでの豊富な生活経験を再体制化（イメージ化）することが基盤になる。文章

題においては、文の流れに沿って具体物で動作化→絵や写真の教材化→半具体物→線分図など具体から抽象へのスモールステップの教材研究と指導が必要である（堀田1995）。

石田（1989）によれば、文章題指導の目標は「日常生活の問題を数理的に処理することができる」ことだと言われる。それはとりもなおさず「その文章題に書かれている日常生活の問題場面の中に自分自身を置いてそれを解決すること」と言われてきた。四日市ら（2018）の著書の中で「聴覚障害児が、文章題を解き、さまざまな、また、より良い解決方法を身につけていくためには、経験を増すことが大切だ」とされている。聴覚障害児の算数文章題の指導に焦点を当ててきたが、特別支援教育を視野に置いた様々な教育場面で、絵や写真、またICT等の情報機器を使い、子どもがイメージをもって互いに意見を交わし合う「主体的、対話的で深い学び」が定番になり、実践が深められている。「具体から抽象へ」つまり「直観的思考」から「具体的操作」への向かう「9歳の壁」と言われる発達の課題の難しさを自覚するとともにそれを乗り越えていくために聴覚障害児に限らず広範に及ぶ地道な実践を掘り起こしていきたい。

引用文献

- 脇中記余子（2009）「聴覚障害教育 これまでとこれから コミュニケーション論争・9歳の壁・障害認識を中心に」北大路書房 p126
- 脇中記余子（2013）『「9歳の壁」を超えるために』北大路書房 第1章
- 松沢豪 中野義達（1982）「聴覚障害児のことばの指導」福村出版 p127-128
- 吉田甫 多鹿秀継（1995）「認知心理学からみた数の理解」より岡本ゆかり「低学年の文章題」北大路書房 第4章
- 四日市章 鄭仁豪 澤隆史 ハリー・クノールス マーク・マーシャーク（2018）「聴覚障害児の学習と指導 発達と心理学的基礎」明石書店 p231-p233
- 堀田修（1995）「難聴児における算数文章題の個別指導の効果と言語力の変化」特殊教育学研究33（2） p41-p50
- 石田一三（1989）「文章題指導の定石」明治図書
教師用指導書「みんなと学ぶ小学校算数2年下」学校図書 2015 p146
- 検定教科書・教師用指導書「さんすう1ねん」「さんすう2ねん上・下」新興出版社啓林館 1995
「あたらしいさんすう1ねん」「新しい算数2年上・下」学校図書 2015
「小学 算数2年下」日本文教出版 2015
- 中川佳子、小山高正、須賀哲夫（2010）「J.COSS 日本語理解テスト」風間書房