＜原著論文＞

難聴児童に対する算数文章題の指導に関する研究
――「問題づくり」を用いた減法問題の指導について――

谷本　忠明*・加藤亜紀子**

これまで聴覚障害児の算数学習において，計算はできるが文章題の理解が困難であることがたびたび指摘されてきた。そしてその状況は小学部だけでなくそれ以降の学部においても見られることが指摘されている。そうした状況の改善のためにこれまでいくつかの方法が紹介されているが，そこに関係する要因が複雑であり，必ずしも解決の手だてが聴覚障害児教育において十分に確立されているわけではない。本研究では，文章題に関する理解が困難な1名の難聴児童を対象として，文章題に対する動機付けを高める手段として「問題づくり」の手法を用い，減法の文章題中の数量関係の把握を視覚的な手がかりを用いながら行うとともに，数的な処理の意識化ができるようにすることを目的に個別に指導を行った。その結果，指導後において解答の立式だけでなく，数量構造の把握も可能となり，今後の文章題指導の手がかりが示唆された。

キーワード：難聴児童，算数文章題，問題づくり，数量関係，テープ図

Ⅰ．問題と目的

聴覚障害児の算数・数学の学習に関しては，従来より共通した特徴が多くの場合に見られることが指摘されている。それは，数の計算などに比べて，文章題の理解が困難であるという点であり，この解決のための手だても検討はされているもののまだ十分な解決に至っているとはいえない。

聴覚障害児（聾学校児童）の文章題学習の特徴については，古瀬（1972，1973）が，聴覚障害児童の経験の不足があり，文章題の内容や数量を関係づけたり，そこから意味を生じさせたりすることができないことや，数の処理に追われる習慣ができてしまっていて，誤った立式に至ることが多いことを指摘している。

こうした特徴は，中瀬以降の文献でも同様に指摘されている（坂本，1978；1995：浅井，1987：中村・黒木，2003）。すなわち，文章題を提示された際に聴覚障害児が示す解法行動の一般的なものは，文章題に示されている内容を十分に吟味しないまま，提示されている数字や特定の語（例えば，「あわせて」）を手がかりに，数の操作に移行してしまうというものである。その結果，四則演算を用いるような，算数学習の初期段階での文章題であっても，ある特定の型の問題には対応できても，多様な形態の問題には解答できなくなるという事が生じてしまう。また，こうした状況は，高等部においても見られることが指摘されており（脇中，1998），自然に理解に至るという性質の課題ではない。

また，聴覚障害児は，四則演算などの計算については特に課題を示さないと言われることも多いが，計算能力の伸びが健聴児に比べて緩やかであるという指摘もあり（浅井，1986），文章題の指導を巡る状況は複雑な様相を呈している。そのことも，これまで文章題理解の困難さが何度も指摘されてきたにもかかわらず，解決のための有効な手だてが見いだせないでいることの一因といえよう。

しかし，こうした文章題における学習の困難さは，聴覚障害児に限られたものでもない。田中（1983）は，文章題は一連の問題解決過程であり，それを解くためには，「文章を読んで問題場面を理解する」→「数量構造の把握」→「立式」→「計算技能による解決」→「答」→「名数を付ける」→「問題場面への還元と検証・検算」の7つの過程のうちの最初の6つの過程が正確に行えるようになる必要があると述べている。それぞれの過程に含まれる細かな内容には，聴覚障害児と健聴児とでは多少の違いがあるかもしれないが，そうした過程のいずれかで生じたつまずきをみると，両者に共通した部分も多いと思われる。健聴児における文章題学習のつまずきの要因として金児（1981）が指摘し

* 広島大学大学院教育学研究科障害児教育学講座
** 愛知県立豊橋聾学校

ている，「考えることに関わりのあることばの意味が分からない場合」「考えることに直接には必要でないことにとらわれてしまう場合」などの６つの要因は，まさに聴覚障害児における状況と通じるものがあるといえる。

こうしたことをふまえて，文章題の指導はどのようになされてきているのであろうか。通常教育における指導では，上記の文献や最近の村田（2001）をみても，大まかには，まず，子どもに文章題で示されている数量の相互の関係について，確認や理解をさせることが出発となっているように思われる。具体的には，文章題に記述されている具体的な人や事物を用いて，そこに示されている数量との関連づけを行い，その後で，数的な操作に移行していくという方法が用いられている。しかし，ここでこれまで聴覚障害児教育で述べられてきた指導と幾分異なるのは，具体物の使用は数的な操作を理解するためのきっかけであり，文章題中の操作を表す用語の意味の理解と，それに基づく数的操作に比較的早く移行したり，両者の関連づけを行わせたりしている点である。

もちろん，聴覚障害児の状況は多様であり，そうした操作に移行できない場合も多いであろう。しかし，後述するように，筆者らは，文章題は，表面的には日常の生活や状況を借りた具体的な内容で構成されているように思われるが，実際には，それはあくまでも数量関係を示すためのきっかけにすぎず，具体的な事象の説明にとどまりすぎると，かえって数量の構造理解が難しくなる場合があるのではないかと考えている。例えば，「お金をいくらかもって買い物に行き，○円のものを買ったところ，○円残った。最初のお金はいくらだったか。」といった問題は，表面的には日常的な買い物場面を表しているように思われる。しかし，買い物という行為を経験することはあっても，初めに金額の分からないお金を持って出かけることは，まず日常場面では生じないであろう。

すなわち，文章題を解いていく際には，きっかけとして日常場面の経験を取り上げることは重要であるにしても，それが数的な解法に直結するとは限らないのではないかと思われる。言い換えれば，文章題は，数的な操作を現実の場面を借りて表した課題であるといえる。

このことをふまえて，聴覚障害児に対する文章題の指導についてみてみると，前述の古瀬（1973）や坂本（1978）では，文章題に表記されている数相互の関係について，具体物ではなく，それを○や□といった半具体物や線分図を用いて，数相互の関係を視覚的に表すことを行っている。計算の指導が必要なければ，文章題の中から立式に至る前段階の数量関係の把握を目指すことの必要性を示すものといえる。

また，上記文献では，数量関係を「言語化」することの重要性も指摘されている。これは，数の互いの関係をことばで示したり，説明したりできるようになることが，文章題を感覚的，直観的に理解，操作することを防ぐことにつながることを示すものと思われる。これは，健聴児以上に意識した取り組みとして求められる内容であるといえる。

こうしたことをふまえると，文章題の指導においては，使用されていることばを数的な関係理解の視点から押さえ，数に示していくと同時に，その相互の関係については，数自体を操作させるだけでなく，それが表すものを言語化させることにより確認していく，という手だてをとることが求められると考えられる。

さらに，こうした手だてをとるにあたって，これまであまり取り上げられてこなかった点を考慮する必要があると思われる。それは，課題に対する取り組みの前提としての動機づけを高める手だてを講じるということである。聴覚障害児の文章題に関する課題の解決は，このことを抜きにして論じることはできないのではないだろうか。自分で考えようという意欲や，問題を解く事への関心が低いことは，学習全般にわたって見られ，坂本（1995）でも，その要因としての指導の在り方について厳しい見解が示されている。

文章題の指導において子どもの学習上の動機づけを高める手段としてこれまで用いられてきた手法として「問題づくり」（坪田，1987）がある。これは，子どもが一旦解いた問題を参考にしながら自分で問題を作り，自分や他の児童が解いていくというものである。この作業を通して，文章題の持つ数学的な構造に気づかせることができ，何よりも，子ども自身が意欲的に取り組める手段とされている。

難聴児に対して問題づくりを取り入れた指導は堀田（1995）が行っているが，言語理解力との関係についての検討が主眼となっており，また，問題づくりも理解の定着を図る段階での使用を行っていることから，問題づくりを指導の最初の段階からの手段として用いたものではない。

本研究では，上に述べた２つの視点に基づいて，文章題の学習につまずきの見られる１名の難聴児童に対して文章題の指導を行った結果について報告するものである。すなわち，指導にあたって，文章題の中に示

されている数量関係をテープ図などの視覚的な素材に置き換えること，それらの関係を言語化できることをめざし，そこから数の直接的な操作につなげていくとともに，文章題学習の動機づけと構造理解を図る手段としての「問題づくり」の手法を指導の過程において用い，指導効果を検討することを目的とした。

II．方　法

1．対象児

指導時小学校４年の女児（以下Ａ児と記述する）。通常学級に在籍しており，両耳に補聴器を常時装用している。裸耳聴力は両耳とも高度難聴であり，装用閾値は両耳とも40dB 台である。日常は音声言語を中心としたコミュニケーションを行っている。

2．算数の学習に関する状況

計算問題については，加減乗除とも計算の仕方を覚えてしまうと自力で解くことができる。筆算を用いれば３桁，４桁の計算もできるが，時に加減の計算の際に指を使った確認をすることもある。

文章題については，かなりの苦手意識を持っており，文章題を見ただけで「難しいからできない」と言って解答をあきらめてしまうことが多い。また，考えようという気持ちが低下すると，解答を聞き出そうと，適用すべき演算の種類を質問したり，文章題中に出てくる行為や事象を表わすことばや，キーワード的なことばにのみ着目して機械的に演算を適用する傾向が強い。本人も，やり方がわかっている計算は好きだが，カッコがついている複雑な式の計算や文章題は嫌いということを言っている。

3．使用素材

1）事前テスト・事後テスト

指導前の算数能力について明らかにするために，計算能力テストと文章題能力テストの２つを作成した。計算能力テストは，答が２桁になる加法および減法で構成した。全問題数は18問で，内訳は，単純な加法と減法の問題が各４問の計８問，□に入る数を求める逆思考の加法と減法が各４問，単純に答を求める加法と減法の問題が各１問の計10問であった。

文章題能力テストは３問で，いずれも減法で構成した。問題は，順思考型（a－b＝?），逆思考型（?－a＝bおよびa－?＝b）各１問とした。また，いずれも求残の問題とした。各問題については，Ａ児の理解の状態を把握するために，題意の把握に関する設問，文章題の構造の把握に関する設問（テープ図），演算の決定および立式に関する設問を設けた。問題の例をFig.1に示す。

事後テストは，文章題能力テストだけを実施し，各

問題：はじめにノートが２３さつありました。７さつつかいました。のこりは何さつでしょう？

１．上の問題をよんで、わかっている数を書きましょう。まだわかっていない数には？を書きましょう。

(1)はじめのノートの数　　(　　) さつ
(2)つかったノートの数　　(　　) さつ
(3)のこったノートの数　　(　　) さつ

２．１．のことばをつかってテープ図を書きましょう。

〔　　〕(　　) さつ	
〔　　〕(　　) さつ	〔　　〕(　　) さつ

３．こたえはいくつになりますか。

式

こたえ

Fig.1　文章題能力テストの例（順思考型）

型ごとに2問ずつ，合計6問で構成した。これは，指導の過程で行った学習内容について，理解の程度をより細かく判断するために追加したものである。また，テスト問題についてもいくつかの変更を行った。変更点は，数量関係を問う設問の表現を文の形にしたこと，テープ図の形を学習で用いた1本の帯の形式にしたこと，ことばの式（例：[はじめの数][－][のこった数]＝[あげた数]）を記入させる設問を設けたことであった。なお，問題は事前テストと同じ求残の形式にしたが，問題に用いた数値は事前テストとは異ならせた。

2）指導素材

(1) 問題づくり用ボード…文章題の指導は，A児が自分で問題を作っていくことを中心として行うことをめざした。しかし，実際にプリントに多くの文字を書かせることはA児にとっては抵抗感を生じさせ，やる気を失わせる可能性が考えられたため，Fig.2に示すような問題づくり用のボードを作成した。図中の□には，あらかじめA児が決めたことばのカードを置ける様にしてあり，また，単位の部分は，選んだことばに応じた数詞がすべて貼ってあり，カレンダーのようにめくって必要な数詞を表示できるようにした。

最初の枠に入る対象物には，A児の好むものを12種類選んだ（りんご，みかん，いぬ，うさぎ，おりがみ，えんぴつ，ひまわり，チョコレート，ケーキなど）。数値カードは，1～20までをそれぞれ2枚ずつ作成した。行為・事象を表すことばカードは，A児の希望も取り入れ，9種類（たべました，あげました，なくなりました，つみました，買いましたなど）作成した。単位については，上記の対象物に対応した用紙を短冊式で作成（6種類）し，直接ボードに貼り付けてめくれるようにした。

(2) ワークシート…文章題の内容について，段階を追って理解を深めていくための補助手段として，問題ごとにワークシートを準備した。原則としては，文章題中の数量関係をことばで確認する作業を行うためのシート（上の例でいえば，「はじめのリンゴの数はいくつですか」等の質問で構成），絵図やテープ図を描いて数量関係を示すためのシート，ことばを使って数式を示すシート（例；[はじめのりんごの数][－][食べたりんごの数]＝[のこったりんごの数]のように文章題中の数量について示すとともに，組み合わせを変えた式も考えるもの），立式と答えを記入するシート，の4種類を用いたが，途中からは上記の内容を一つにまとめたシートに変更した。

(3) テープ図補助教材…テープ図をワークシートに記入することができなかった時や，間違った記入を

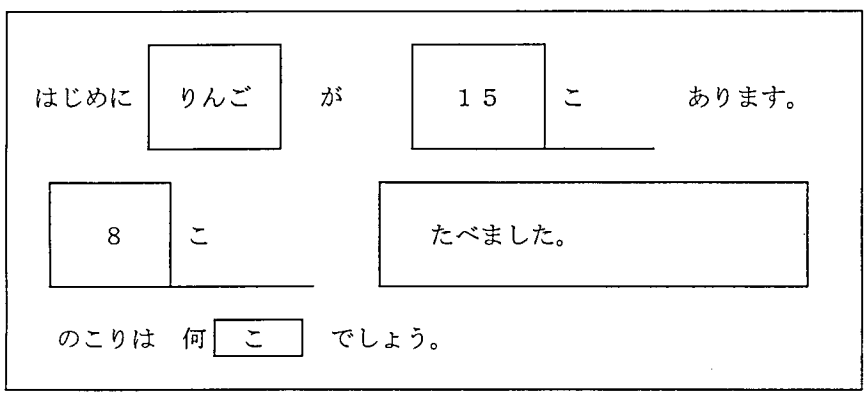

Fig.2　問題づくり用ボードの例（順思考型）

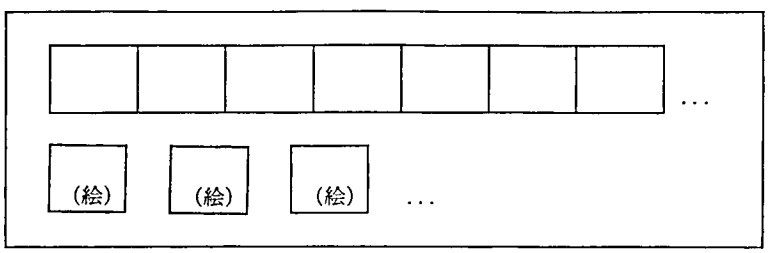

Fig.3　テープ図補助教材

行った時に，テープ図で示される数量関係を，具体物を描いたカードを実際に並べることによって理解するための教材である（Fig.3)。テープ図に相当する枠と，それに当てはめて理解するための個別，または帯状につながった絵カードとを作成した。

4．指導過程

指導はすべて個別に実施した。また，今回指導対象としたのは，減法の文章題であった。これは，A児が現在困難を示している問題の種類であったことと，四則演算の基本的な内容であることによる。

指導の全体的な構成としては，すべての出発として，まず順思考型の問題を原問題として実施し，次に，それに基づいて問題づくりを行わせ，作成した問題を用いて指導する，という形とした。問題づくりの段階では，順思考型の問題（a－b＝?）→逆思考型Iの問題（?－a＝b）→逆思考型II（a－?＝b）の順に指導した。

各回の指導は，まずその時間における問題を提示し，その問題の数量関係をことばで考え，それに基づいて具体物の絵を描かせ，数量関係を確認した後，テープ図（場合によってはさらに絵カードも使用）で数量関係を示させ，最後に立式と計算，答えの記入を行わせるという順序で行った。

5．指導回数・期間

事前・事後テストは各1回，途中の指導は10回にわたって実施した。指導はほぼ1週間に1回で，1回あたり60分を目途に指導したが，日によって40分～90分のばらつきがあった。10回の指導期間は，約2か月半であった。

III．指導経過および考察

1．事前テストの結果および考察

(1) 計算能力テストの結果

A児には，文章題能力テストの用紙と一緒に見せ，どちらからやるかを選ばせた結果，計算能力テストを選んだ。加法，減法ともに繰り上がり，繰り下がりのない順思考の計算は暗算で解答したが，繰り上がりのある加法は指を用いた計算を，繰り下がりのある減法は筆算で行っていた。しかし，順思考の問題は全問正解であった。

□に入る数字を求める逆思考型の計算問題については，加法であれば減法を用い，減法であれば□以外の数字を加えるという形式的な理解をしており，それを機械的に当てはめて計算をしていることが伺えた。その結果，計算問題では逆思考型の課題で2問の誤答が見られた。

計算についてはこれまでと同様，計算方法が多少初期段階的ではあるものの特に困難な点は見られなかった。しかし，逆思考型の問題で空欄の数字を求める際には，加（減）数，被加（減）数の相互の関係を十分に意識して計算している訳ではないことが伺えた。ただ，加法と減法とが表裏の関係にあることは何となく理解しているようであった。

(2) 文章題理解テストの結果

A児は問題文を十分に読まないで機械的に解答に移る傾向が見られることから，まず指導者と一緒に問題文を音読させ，その後，解答に移らせた。しかし，文章題中の数量関係を「はじめにあった数」などで尋ねられることが初めての経験であったようで，設問の意味を十分に捉えることができなかった。そのため，指導者が補助をしながら解答させた。

また，テープ図についてもテープの各場所に該当する数が何かを考えて解答するのではなく，文章題に出てくる順番で機械的に記入する傾向が見られた。立式において演算を決める際にも，文章題中の「食べました」「のこりは」などのキーワードにのみ着目して，機械的に演算を当てはめてしまうという反応がみられた。その結果，順思考型の問題は，小設問も含めて正答できたが，逆思考型の問題についてはいずれも，小設問が2つ正答していた以外は，間違えた解答になっていた。具体的には，大きい数から小さい数を引くという形での解答を行っていた。また，「何こか」といった表現についても十分な意味の理解ができていないようであった。

ただ，一つ一つの文については意味が理解できており，それらをまとめ上げて文章題全体を通した表象を構成していくことが困難であると考えられた。いずれにしても，これまで聴覚障害児の文章題の解答において指摘されてきた典型的な特徴がいずれも認められており，計算力と文章題の解答との結びつきができていないことが示された。文章題の記述内容を整理しながら，数量関係の理解を図る手だてをとる必要があると考えられた。

2．原問題の指導（1回）

上記の特徴をふまえ，文章題に記述されている内容を押さえる手だてとして，ことばで数量関係を答えら

れるようにする学習課題と，数量関係をテープ図を用いて表す課題とを用いて指導を行うこととした。

まず，A児にとって身近な内容であり，また，現段階で解くことができ，未知数を操作することで後の逆思考型の問題に展開することも可能となる順思考型の問題を取り上げた。作業としては，問題中の数量関係についての設問に答える課題，数を具体的な絵で表したり，テープ図で表したりする作業，数量関係をことばの式で表す作業，立式と答を求める作業とで構成した。

原問題は指導者が作成した「はじめにりんごが15こあります。８こ食べました。残りは何こでしょう。」を用いた。問題文と設問の書かれたワークシートを提示し，初めに指導者と一緒に問題を音読させたのち，設問に解答させた。設問として，はじめのりんごの数，食べたりんごの数，りんごの数の増減，増減がわかることば，たずねられているりんごの数，に関する質問を設けた。最初の２問には正答できたが，りんごの増減については，最初増えたと解答した。しかし，指導者の反応を見て，減ったと変更した。しかし，減ったことがどのことばから分かるか，という問いに対しては，「８こ」と解答した。また，尋ねられているのは何の数か，という質問は意味が理解できにくかったため，これから知りたいことは何か，と言い方を変えることで正しく記入ができた。文章題中の数量に関する質問形式について不慣れであることもあり，質問の内容を十分に捉えないで解答する傾向が見られた。しかし，どういう側面に対して着目すればよいかについてのヒントを与えると解答に至ることのできる段階であることも伺わせた。

次にりんごの絵カードを用いて，最初にあったりんごの枚数を並べさせた。その後で，りんごがどうなったか尋ね，食べたという答えを元に，食べた数を取らせた後，残ったカードの数を数えさせた。そのことで，食べたことにより，りんごの数が減少した事を理解できたようであった。そこで，ワークシートを提示し，りんごの絵を問題に合わせて描かせ，食べた数分，斜線を引いて消させ，それを元に立式させ，解答を求めさせたところ，正しく記入することができた。

次に，再度15個のりんごの絵が描かれた帯状のカードを提示した。その長さが，バラバラの絵カード15枚と同じ長さになっている事に，本児が自分で気づくことができた。このりんごがどうなるのかを尋ねると，８個食べると答えたので，実際に端から８個のところをはさみで切らせた。２つに分断された絵カードについて，それぞれが何を表しているのかを尋ねたところ，A児は「８は食べた数」「７は残った数」と答えることができた。また，２つの断片カードを合わせれば，元の数になることにも気づいた。

その後，帯状になった絵カードの図と，同じ長さのテープ図が示されたワークシートを提示し，「はじめのりんごの数」「食べたりんごの数」「残ったりんごの数」のことばを該当する箇所に記入させた。先ほどの絵カードを確認しながら自分で記入することができた。実際に絵カードという具体物による図示と作業を行わせたことで，数量の関係を比較的早く理解することができたといえる。

最後に，文字によることばの式を書かせることで，テープ図で理解した内容の確認を行った。ワークシートにことばによる３つの式を記入させた結果，［はじめのりんごの数］（－）［食べたりんごの数］＝［残ったりんごの数］だけでなく，［残ったりんごの数］（＋）［食べたりんごの数］＝［はじめのりんごの数］および［はじめのりんごの数］（－）［残ったりんごの数］＝［食べたりんごの数］や，それに対応した数式もすべて正しく記入することができた。

最初の指導でこうした数量関係が理解できるようになった要因としては，りんごの絵カードを用いたことで，数量と文章題の記述内容との対応が正確にとれるようになったことがあると思われる。それまで見られた機械的な解答傾向は，解答を急ぐあまり，数量の関係をどういう記述を手がかりにして把握するのかがわからないままに記述していたことによると考えられる。その手がかりをどう得るのかを，絵カードや帯状カードを用いた操作を通じて理解できたものと考えられる。ワークシートのテープ図を見た際にもA児から「これ分かるよ，この（注：りんごの絵カード）のことでしょ。」という発言が見られたことからも，絵カードによる操作が，数量関係の理解の有効な手がかりになったことが伺えた。

３．問題づくりによる順思考型の指導（３回）

原問題の指導で短期間に数量構造の理解ができるようになったことから，問題づくり用ボードを用いた指導に移った。ここで用いたワークシートは原問題の時のものとほぼ同じ内容であった。この指導では，A児自身が数値や事象などをボードにあてはめて新たな順思考型の問題を作成し，その問題に関する設問に解答することを通して，文章題の理解に至ることを目標とした。

１回目では，まず，原問題で使用したりんご15個分

の絵カード（8と7に分断されている）を提示した。A児はすぐに前回やったものと思い出すことができた。問題づくり用ボードを提示し，今回からA児自身が問題を作って学習を進めることを告げ，ボードの各欄に入れるカード群を提示して，絵カードを参考に原問題の内容を復元するように指示した。最初はやり方がうまく飲み込めなかったが，帯状の絵カードを確認させながらボードに必要なカードを置かせ，単位をめくらせることで，元の問題を復元することができた。

次に，問題づくり用ボードと同じ枠が描かれたワークシートを提示し，再度，問題文に関する記述をさせ，問題文の数量内容をその下に図示させ，はじめの数，などの数値の意味を表すことばもあわせて記入させた。これについては，困難なく行うことができた。

その作業が終わると同時にA児は，自分から問題づくり用ボードに違うカードを入れ始めた。その時にA児が初めて自分で作成した問題は「はじめにいぬが20ぴきいます。10ぴきあげました。のこりは何ぴきでしょう。」であった。それについてのワークシートの記入も間違いなく行うことができた。その後もA児は2問作成し，指導者にも作成するよう求め，指導者は1問作成した。

そのうち1問（はじめにケーキが2こあり，1こ食べる）についてワークシートでの確認を行った。しかし，簡単な数的構造であったにもかかわらず，数量の意味を問う設問には正確に解答できず，テープ図も難しいと言って記入ができなかった。絵カードを用いて残りの数を確認できたので立式はできたが，まだ原問題との構造の共通性についての理解は十分にできていないことが伺えた。

そのことをふまえ，2回目では，テープ図と問題との関係が理解できるように，A児の作った問題に，原問題の時の絵カードと同様の絵カードを用意し，それぞれのカードの裏にどのような数かを記入させて，確認ができるようにした。また，区切りのないテープ図の書き方が理解できていなかったため，絵カードとの照らし合わせを行い，その書き方を理解させた。ことばの式も数字の式と問題文の表現とを照らし合わせながら解答することができた。

3回目も最初にA児に問題を作成させた。その結果，「はじめにケーキが11こあります。5こ買いました。のこりは何こでしょう。」という問題を作成した。ワークシートを与えて，解答させた結果，数量に関する設問には答えることができ，絵を用いた図も自分で描くことができた。ただ，テープ図の書き方についてはまだ確実に理解できていなかったようで，難しいという発言があったことから，絵カードを並べる作業を行わせ，それを元にテープ図の記入をさせた。その結果，絵カードと照らしながら，自分でテープ図を完成させることができた。立式，ことばによる式も正しく記入することができた。テープ図の記入方法などを除けば，数量関係の理解はほぼできていることが伺えた。再度，問題を作成させ，ワークシートの記入も行わせた結果，正しく解答する事ができた。

問題構造の理解の仕方を確認するため，作った2問について，同じところはどこかを尋ねると，はじめの数，のこった数と答え，違うところはどこかと尋ねると，[あげた][買った]が違うという答えであった。これが問題づくり用パネルのどの位置に相当するかを確認させたところ，ことばは違っても，ともに減少を表していることが理解できたようであった。この段階で，原問題との構造の共通性や，数量関係をテープ図に置き換えることの意味についての理解がほぼ成立したと考えられた。

4．問題づくりによる逆思考型Ⅰ（？－a＝b）の指導（3回）

逆思考型の文章題は，その表現が順思考型の問題とは若干異なるため，ここでは，新たに逆思考型Ⅰに合った問題づくり用ボードを準備した。また，未知数については，[何こか]といった表現が用いられるが，A児はまだこの表現に十分になれていなかったため，初めは[？]カードを用いて未知数を表すこととした。

まず初めに未知数だけを指定して問題を作らせた。その結果作った問題が「はじめにあめが？こあります。1こあげました。のこりは1こです。はじめの数はいくつでしょう。」であった。ワークシートへの記入の際には最初，求める数を「のこった数」と記入したため，問題をよく読むように指示すると「はじめの数」に修正することができた。絵図や絵カードの操作も正しくできており，それぞれの数が何を意味するのかを尋ねた結果も答えることができた。

しかし，立式の段階で「2－1＝1」という式をたててしまったため，再度，順思考の考え方に戻り，文字の式を提示して，求める数はここでは何になるのかを確認させたところ，正しいことばの式を作ることができた。これに基づき立式を修正し，正しい答えも求めることができた。再度，別に作らせた問題で確認を行ったところ，正しく解答することができた。

ここでは，初めて逆思考型の問題を導入したため，

これまでとの違いを十分理解できていなかったが，順思考型から逆思考型への移行は予想外にスムーズに行われた。順思考の際に行った文字の式による数量関係の学習が，逆思考型の内容理解の基礎となっていることを伺わせるものといえよう。

2回目の指導では，絵図を正しく描くことはできなかったものの，テープ図や立式は正しくできるようになっていた。2問目の問題の作業では，[？] カードに代わり，[何こか]などの表現を用いることとしたが，これについてもA児は容易に理解することができていた。

3回目の指導でも，絵図については，数字に対応した具体物を描くものの数量関係を視覚的に正しく描くところまでは至らなかった。しかし，ことばによる式やテープ図はいずれも正しく解答し，確認質問に対しても正しく答えていたことや，本人も絵図は自分で描いた形でいいという反応を示したことから，絵図についてはここでは細かな指導を行わないこととした。

5．問題づくりによる逆思考型II（a－？＝b）の指導（3回）

ここでも問題の型に合わせたボードを準備した。また，1回目は未知数は［？］で表し，2回目以降は［何こか］などの表現を用いた。最初に問題を作らせた結果「はじめにおり紙が9まいあります。？まいあげました。のこりは10まいです。あげた数はいくつでしょう。」という問題を作った。

最初の段階では，誤りについては指摘せず，そのままワークシートの記入を行わせた。問題文に関する設問には正しく解答できたが，「9－10」の立式をそのまま行い，その不備にも気づかなかった。実際の計算がうまくできず混乱したため，原問題でのことばの式を再度提示しながら，今回の問題の数量関係についての確認を行わせた。その過程で，最初の数字が9から10に増えることがおかしいことに気づき，9と10を入れ替えた問題に作り替えた。

修正した問題についてワークシートに解答を求めると，絵図とテープ図をとばして，立式と解答に取りかかった。解答は正しく，テープ図を描かせると正しく描くことができた。おそらく，この時点で，ある程度数量関係をテープ図に示すことをしなくても，解答できるようになっていたと考えられる。特に，具体物を絵図で示すことにはこだわらなくても良いのではないかと考えられた。ただ，未知数相互の関係がテープ図の形で本当に理解できているかどうかの確認をする必要があると考えられた。

そこで，2回目ではまず，3種類のテープ図が示してあるワークシートを用意した。各テープ図は，同じ数量関係であるが，未知数が□で示してあり，□を求める式を書く欄が各テープ図の下に設けてある。ここでは，うさぎを用いて，全体の数が10，その他が9と1になる問題を用いた。最初は，10－9＝1になる順思考型の問題を提示し，答の予想をさせた後，テープ図補助教材の絵カードを並べさせて数の確認を行わせた。結果は予想とは異なっていたが，数値をテープ図に正しく記入し，立式と解答も正しくできた。2つめ，3つめのテープ図問題は，絵カードの手がかりなしにすぐに「わかった」といい，自力で解答できた。

最後に，「3つとも使う数字が同じなのに，なぜ計算式が違っているのだろう」と尋ねたところ，□（＝未知数）が違っていると解答し，また，なぜ10＋1ではだめなのかと尋ねると，元の数字よりも大きくなるからと答えた。もう1枚別のテープ図問題を行わせたところ，すべて正しく答えることができた。

この段階で，順思考，逆思考ともに数量関係についての理解がほぼできるようになったものと思われる。A児が作った問題「はじめにあめが7こあります。？こたべました。のこりは6こです。たべた数はいくつでしょう。」についても，ワークシートに絵図，テープ図，立式ともに正しく記入することができた。ここでは絵カードによる操作は必要としなかった。また，テープ図問題のうちのどの問題と同じかを確認したところ，これも正しく指摘できた。2つめにつくった問題にも正しく解答することができた。

3回目で，最初にテープ図問題のワークシートを行ったが，すべて正しく解答できた。問題づくりでは，A児が自分から足し算問題を作るといい，逆思考型のボードを用いて，次の問題を作った。「はじめにねこが11ぴきいます。何びきかつかまえました。のこりは10ぴきです。つかまえた数はいくつでしょう。」しかし，A児は足し算の問題のつもりでいたようで，11＋10のテープ図を描いてしまった。少し混乱があったため，絵カードを用いて数量関係の確認をさせたところ，間違いに気づき，絵図，テープ図ともに正しく記入することができた。間違えたものの，A児が理解できていることはほぼ確信が持てた。

そこで，最後にこれまでの10回の指導においてA児が作成した問題を見ながら，未知数は何か，テープ図ではどこが未知数を示しているのかを口頭で尋ねたところ，いずれも正しく答えることができた。絵図の描画は，一旦は指導の対象から外したものの，その後テー

プ図を正しく捉えることができるようになってから，自然に絵図も並べて描くことができるようになっていた。絵カードなどとの対応関係の把握によって，そうした解答が可能になったものと思われる。

6．事後テストの結果

本来，事後テストは事前テストと同じ内容を用いるべきではあるが，指導の過程で取り上げた内容の理解の程度をより細かく判断するために，問題数を３つの型それぞれについて各２問，計６問で作成した。結果は，逆思考型Ⅰの問題で，最後の計算結果の数字の記入ミスが１箇所あったのみで，すべて正答できていた。実際には，すべての型において学習が成立していたと考えられた。

Ⅳ．まとめ

今回の指導を通じて示唆された点について述べ，まとめとしたい。まず，今回の指導では，従来聾学校などでの指導方法として発表されることが多い，具体物を中心として進める指導ではなく，具体物をテープ図やことばの式へと置き換えていく考え方に基づいた指導を行った。

課題は，まずA児にとって最もわかりやすいと考えられた順思考型の課題を用い，文章題中の３つの数量の意味や関係の把握を，ことばや絵図，テープ図によって行わせることから出発した。結果としてA児は予想以上に早くそうした関係の理解が可能となった。児童によっては，この段階でもう少し時間をかけねばならない場合もあると思われるが，その際に考慮すべき点は，具体的な事物や事象の中身の理解から，数量関係の把握に指導の重点を移していくことであろうと思われる。そこを考慮しないと，文章題に含まれる数の操作とは関係の薄い部分にのみ学習者の注意が向けられる可能性が出てくるのではないかと思われる。

最初にも述べたように，文章題に示されている内容は，通常の文章という視点で捉えると，かなり「不自然な」ものになっていることがほとんどであるといっても過言ではないだろう。例えば，逆思考型の問題のように，初めにいくらあるか分からない状態で，物を取り去ったり食べてしまったりし，残りの数だけがわかるという事態は現実にどれだけあるのだろうか。従って，文章題の本質は，具体的な日常生活場面を借りてはいるが，実体は数の操作の仕方が示されたものと捉える方が当てはまるのではないだろうか。今回行った指導では，文章題の具体的な場面内容の理解ではなく，そこに含まれている数量関係の理解を図ることに作業の主眼を置いたが，このことが文章題の数量構造の把握につながったのではないかと考えられる。

この点については，聴覚障害児における指導全般に当てはまる事なのか，A児のようなことばの理解段階にある児童に当てはまることなのかはさらに検討を要すると思われるが，少なくとも，テープ図などの数量構造の図示に至らなければ文章題の解法の理解にはつながらないのではないかと思われる。

また，本来，減法は加法と表裏一体をなす演算であると考えられる。学校での文章題の学習を待つまでもなく，子どもはそれまでの生活の中で，多くの数的操作の経験をしているはずである。その際に，加法が先で減法があとというよりも，混在していると考える方が自然ではないだろうか。なぜなら，増えると減るは多くの場合，表裏一体で同時的に生起していると考えられるからである。これについては，Kamii & DeClark（1985）でも指摘されており，今回の指導では減法から始めたが，こうした文章題理解の困難さに至らないようにするためには，加法の指導の段階から考えねばならない側面を含んでいるように思われる。

このことに関連して，聴覚障害児の特徴と言われる，計算はできるが文章題の解決は困難という状態についても，改めて考える必要があるのではないだろうか。本来，計算とは数の相互の操作であり，数の概念自体が子どもの生活経験に根ざしたところから派生してくると考えれば，計算ができるだけというのは本来の数の概念，本来の計算力自体が備わっているとは言い難い状況があることを示しているのではないだろうか。そのことからすれば，数の概念の獲得の段階からの経験の有り様を小学部からの学習に向けて考えていく必要性を示唆しているともいえよう。

いずれにしても，聴覚障害児に対する文章題指導の在り方については，長年の懸案になっているもののまだ有効な手段を見いだせているとは言えない状況である。今回の指導を通じて，少なくとも数量関係の把握をめざした手だての有効性について示唆されたのではないかと思われる。

また，今回用いた問題づくりの手法は，A児にとってきわめて有効な手段であったことも付記しておきたい。これは，通常教育でも用いられている手法であるが，通常教育では，数式に当てはめる問題を作るなどのように，どちらかというと，学習内容の定着に用いられる場合が多い。今回のように，学習の最初の段階

から導入し，継続して学習の手だてとして用いた形はあまり多くない。しかし，A児の学習姿勢は，指導を始める前とは全く異なったものに変化した。時には，自分が作った問題を指導者に解くように求めたり，「もっと作ってみたい」という発言も見られたりしたのである。坂本（1995）が述べているように，聴覚障害児の学習においては，学習の中身の構成と同時に，特に，教材に向かっていく動機づけの部分も考慮に入れなければ，彼らの示す課題の解決に至らないことも多いと思われる。今回用いた手法は，学習の動機づけを高める手段としての有効性を示すものと考えられ，さらに幅広く実践的な検討を行うことが必要であろう。

文　献

浅井茂治（1986）聾学校在学児の学力をめぐって（1）－資料の提出－．ろう教育科学，28（3），121-140.

浅井茂治（1987）聾学校在学児の学力をめぐって（2）－資料の提出－．ろう教育科学，29（1），33-54.

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)，41-50.

古瀬正彦（1972）算数の文章題解決学習において，思考過程と展開を重視した学習法について（I）．ろう教育科学，14（1），11-22.

古瀬正彦（1973）算数の文章題解決学習における，思考過程と展開を重視した学習法について（II）．ろう教育科学，14（4），167-195.

Kamii, C. K. & DeClark, G.（1985）Young children reinvent arithmetic -Implications of Piaget's theory-. Teachers college press.（平林一栄監訳（1987）子どもと新しい算数－ピアジェ理論の展開－．北大路書房，115-118.）

金児賢治（編著）（1981）算数のつまずきとその指導．東京書籍，5-21.

村田雅秀（2001）整数の足し算・引き算．銀林浩（編著）「どうしたら算数ができるようになるか小学校編」日本評論社，60-77.

中村好則・黒木伸明（2003）聾学校の算数・数学教育に関する実践的研究の現状と課題．ろう教育科学，45（3），203-219.

坂本多朗（1978）けんちゃんはどうして本が読めるようになったか．日本学校保健研究所，65-106.

坂本多朗（1995）聾学校における児童・生徒の学力について（II）．聴覚障害，50（12），38-47.

田中正吾(1983)文章題の意義．田中正吾・松浦宏(編)「文章題の完全習得学習と指導」国土社，10-18.

坪田耕三（1987）いきいき算数子どもの問題づくり1・2・3年．国土社

脇中起余子（1998）聾学校高等部生徒における算数文章題の困難点に関する研究．特殊教育学研究，35(5)，17-23.