

Problem structure analysis of Proportional conceptual domain in national academic achievement study : The difficulty inferred by the problem structure and the percentage of correct answers

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-04-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大西, 英夫 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/00027280

【研究ノート・資料】

全国学力・学習状況調査における比例概念領域 (内包量及び割合、乗除法)の問題分析

— 問題構造と正答率からみた困難点 —

大西 英夫

愛知教育大学大学・静岡大学共同大学院教育学研究科後期3年博士課程

要約

本論考の目的は、全国の小学6年生が一般的に抱える、比例概念(内包量及び割合、乗除法)理解における困難さを検討することである。そのために全国学力・学習状況調査における比例概念(内包量及び割合、乗除法)領域の正答率の比較、問題構造と解法プロセスの分析、及び困難さの要因について検討した。その結果、Ⅰ算数数学的な考え方が困難であったこと、Ⅱ言葉や式を使って理由や根拠を説明する力が貧弱であったこと、が困難さの要因として考察された。

キーワード

比例概念(内包量・割合・乗除法)理解、全国学力・学習状況調査

I. 問題及び目的

本論考は、全国の小学6年生の比例概念(内包量及び割合、乗除法)理解の現状について基本的な資料を得て、その困難点を考察することを目的とする。文部科学省・国立教育政策研究所(2017)は、割合の学習指導において改善・充実を要する事項として、「割合に意味についての理解」「基準量・比較量・割合の関係についての理解」「百分率の意味についての理解」「量を表す数と割合を表す数についての理解」を挙げている。つまり、割合概念の理解(意味の理解や関係の理解)が困難であり克服すべき課題であると述べているのである。従って、本論考での検討によって、①小学6年算数における全国の小学6年生の比例概念(内包量及び割合、乗除法)理解の現状を把握できること、②学習領域間の理解の現状を把握できること、以上2点が期待される。また、上述した2点を押さえることが、筆者の研究領域である聴覚障害児の比例概念(内包量及び割合、乗除法)理解の現状を把握するための原点(スタート地点)になると考える。以上が本論考の意義である。さらに本論考での検討を基にして、聴覚障害児の比例概念(内包量及び割合、乗除法)理解の現状において予想される困難点について若干の検討を加えたい。

II. 全国学力・学習状況調査結果の分析と問題設定

1) 正答率の分析から

全国学力・学習状況調査B問題では、「判断と根拠の説

明」とか「理由の説明」が求められている問題の正答率が低いことが見出された(文部科学省・国立教育政策研究所2016、2017、2018:資料1)。その理由として、文部科学省・国立教育政策研究所(2016、2017、2018)は、「1㎡当たりの人数を求める除法の式の意味を理解していない。」「単位量あたりの大きさを求める除法の式と商の意味を捉えることができていない。」「基準量と比較量を正しく捉えることができず、求めた割合を百分率を用いて表すことができない。」のように述べ、「式や商の意味」や「基準量や比較量」を正しく捉えることの重要性を指摘している。つまり、問題文の意味することをきちんと把握する言語の力の重要性を指摘し、そこに課題があると述べているのである。

2) 領域間の正答率の比較から

③乗除法・内包量・割合領域の問題は、他領域の問題よりも正答率が低い傾向にあることが示されている(文部科学省・国立教育政策研究所2016、2017、2018)。つまり、乗除法作問や単位量あたりの大きさ、割合、百分率、直径・円周・円周率の関係など2量の数値の関係(数量関係)が問われる問題は、他領域の問題よりも解法の難易度が高いこと、逆に言えば理解が困難であることが指摘されているのである。(資料2)

以上1)と2)の分析結果から、乗除法・内包量・割合領域の問題では、問題文中から数値と数値の関係を考察し同値な関係(単位量あたり、比、割合)を見出す・読み

取ることが解法の一步である。その結果、これらの関係を基にして立式できるように問題文を読みかえることが必要となる。その背景となる要因として、I「**算数・数学の教科的な内容理解力(算数・数学的な考え方をする)**」や**【算数・数学的な考え方(領域固有の知識や数的関係に関する知識)】**が想定とされること、及び、II「**言語の力(説明表現・文章力)**」や**【言葉や式を使って理由や根拠を説明する言語の力(国語の力、表現の力)】**が想定される。この2点(IとII)と比例概念領域(内包量及び割合、乗除法)の理解との関連について検討・考察することは本論考における問題設定に値する。

III 問題構造の分析と考察

1) 解法のプロセスと問題構造の分析

例1 平成28年度B④(1)の問題は、「単位量あたり」であり以下のものであった。(正答率48.1%)

A小学校とB小学校の図書委員会は、協力して読書活動をすすめています。次の資料は、4月から7月までの4か月間の、各学校の本の貸し出し冊数の様子をまとめたものです。

月	4月	5月	6月	7月	合計
A小学校	986	2918	3414	2420	9738
B小学校	849	2523	2938	2095	8405

物語	科学	歴史	伝記	その他	合計
3800	1977	1496	989	1476	9738

A小学校の図書委員たちは、上の表の□(合計)の部分を見て、次のように話し合っています。

けんた：どちらの学校の子どものほうが本をよく借りているかな。

まこと：各学校の貸出冊数の合計で比べると、A小学校のほうが多いです。だから、A小学校だと思います。

あさこ：私は、どちらの学校の子どものほうが本をよく借りているかを、各学校の一人あたりの貸出冊数で比べたいです。一人あたりの貸出冊数を求めるためには、各学校の貸出冊数の合計のほかに何を調べたらよいかな。

(1) あさこさんのように各学校一人あたりの貸出冊数をもとめるためには、表1の□の各学校の貸出冊数の合計のほかに、どのような数が必要ですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 各学校の、図書館を利用した人数
- 2 各学校の、学校全体の児童の人数
- 3 各学校の、図書館にある本の冊数
- 4 各学校の、本の種類ごとの貸出冊数

例1は、問題の主旨として「単位量あたりの大きさ」

を求めること及び「それを用いて2量の大小比較をすること」が求められている内包量領域の基本的な問題である。解法のプロセスとしては、i)問題文を読む、ii)問題文の主旨(数量関係)を把握する、iii)問題文を読みかえて単位量あたりの関係式を考える、iv)「全体量(貸出冊数の合計)」「いくつ分(児童数)」の2量を組み合わせて(2量ないし2次元を関係づける)「単位量あたりの大きさ(一人あたりの貸出冊数)」を算出して大小比較をする、4つの段階が想定される。つまり、このような構造を持った問題である。

あさこさんは、表1の各学校の貸出冊数の合計(A小学校：9738冊、B小学校：8405冊)の大小比較だけで、「A小学校の子どものほうがB小学校の子どもより本をよく借りている。」とは結論付けられないと考えて、「各学校の1人あたりの貸出冊数」の大小比較で判断することを目指したのである(文部科学省・国立教育政策研究所2016)。「各学校の、一人あたりの貸出冊数」を求めるためには、「各学校の貸出冊数の合計(既知)」÷「各学校の、学校全体の児童の人数(未知)」という関係式を用いて計算する必要がある。従って、本問ではこの「各学校の、学校全体の児童の人数」が問題文中に示されていないので調べる必要がある(文部科学省・国立教育政策研究所2016)。文部科学省・国立教育政策研究所(2016)は、本問の課題として「単位量あたりの大きさを求めるために、示された資料の他に必要な情報を特定すること。」「集めた情報から新たな問題を見出し、解決するために必要な情報を新たに収集すること。」を挙げている。以上の分析から本問では、I)「各学校の、一人あたりの貸出冊数」を求めるためには、「各学校の貸出冊数の合計(既知)」÷「各学校の、学校全体の児童の人数(未知)」という関係式を理解していること、及び、II)問題文中に示されている情報からこの関係式において、何が既知情報で、何が未知情報であるかを見出すこと(読み取ること)、の2つが求められていることが示された。

本問の正答率が60%よりも低いことは、上記のI【「一人あたりの貸出冊数」をもとめる関係式の理解が困難であったこと】に加えて、II【関係式に必要なとされる情報を問題文中から見出す力(読み取る力)が貧弱であったこと】も課題として挙げられると考えられる。

例2 平成29年度B⑤(2)の問題は、「割合」であり以下のものであった。(正答率13.2%)

月は、地球のまわりを回りながら、地球に近づいたりはなれたりしています。月の大きさは実際には変わりませんが、月が地球に最も近づいたときに最も大きく見え、地球から最もはなれたときに最も小さく見えます。地球から見える満月を円とみて、最も大きく見えるときの見かけ直径を「最大の満月の直径」、最も小さく見えるとき

の見かけの直径を「最小の満月の直径」ということにします。「最大の満月の直径」と「最小の満月の直径」を比べたとき、「最小の満月の直径」をもとにすると、「最大の満月の直径」は約14%長いです。

月の直径を硬貨の直径に置き換えて考えます。1円玉、100円玉、500円玉の直径はそれぞれ下のとおりです。

硬貨の種類とその直径		
1円玉	100円玉	500円玉
20mm	22.6mm	26.5mm

(2)「最小の満月の直径」を1円玉の直径としたときに、「最小の満月の直径」をもとにして14%長くなっている「最大の満月の直径」は、100円玉と500円玉のどちらの直径に近いですか。下の1と2から選んで。その番号を書きましょう。また、選んだ硬貨の方が「最大の満月の直径」に近いと考えたわけを言葉や式を使って書きましょう。 1 100円玉 2 500円玉

例2は、問題の主旨として「割合の意味を理解すること」、「基準量、比較量、割合の関係を理解すること」及び「問題文の求める主旨にあった判断と根拠の説明をすること」が求められている割合領域の問題である。

解法のプロセスとしては、i) 問題文を読む、ii) 問題文の主旨(割合の意味、割合の関係を把握する、iii) 問題文を読みかえて(基準量、比較量、割合の関係を考え、「基準量(最小の満月の直径)」「比較量(最大の満月の直径)」「割合(14%大きい)」の3量を組み合わせて(2量ないし2次元を関係づけて)『「最小の満月の直径」をもとにして「最大の満月の直径」が14%長いこと』を式に表わし、iv) その関係式を解いて問題文の求める趣旨にあった判断と根拠の説明をすること、4つの段階が想定される。つまり、このような構造を持った問題である。

設問(2)では、問題文中に示されている【「最小の満月の直径」を1円玉の直径としたときに、「最小の満月の直径」を基にして14%長くなっている「最大の満月の直径」】を求めるにあたって、この問題文から【ア) 1円玉の直径20mm(100%)を基にして「最大の満月の直径」? mm(114%)】という2量の対応関係(割合)を読み取る(読みかえる・見出す)ことが解法の第1歩である(文部科学省・国立教育政策研究所2017)。そして、それを比例式【イ) $100 : 114 = 20\text{mm} : ?\text{mm}$ 】に表すことが解法の第2歩目である。このア)が上記のiii) 問題文の読みかえに相当する。次に、ウ) この比例式を解いて出てきた数値が、100円玉の直径(22.6mm)に近いのか、それとも500円玉の直径(26.5mm)にちかいのかを判断し、その根拠の説明をすることが求められている。文部科学省・国立教育政策研究所(2017)は、本問の課題として「基準量、比較量、割合の関係を的確に捉えること。」「『基準量の●●%』と『基準量の●●%増加・減少』の違いを捉

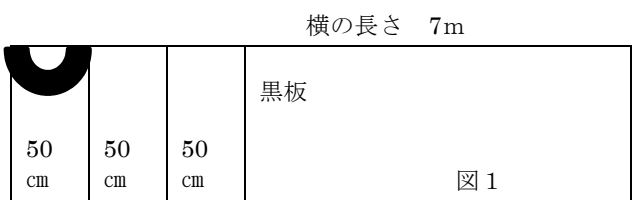
えること。」「判断した理由や問題を解決した過程を言葉や式を使って数学的に表現すること。」を挙げている。以上の分析から、ア) からウ) が問題解法に求められていることが示された。イ) とウ) が上記のiv) 関係式を解いて問題文の求める主旨にあった判断と根拠の説明をすることに相当する。この比例式を解くと、 $? = 22.8\text{mm}$ となり、100円玉の直径に近いことが分かる。本問の正答率が60%よりもかなり低く13.2%であったことは、ア)やイ)のようなI【2量の対応関係を読み取り、比例式に表わすことが困難であったこと】に加えて、ウ)のようなII【言葉や式を使って理由や根拠を説明する言語の力(国語の力、表現の力)が貧弱であったこと】も課題として挙げられると考えられる。

例3 平成30年度B⑤(1)の問題は、「乗除法の意味」であり以下のものであった。(正答率43.5%)

さくらさんたちは、学校の黒板に輪かざりをつけようと思い、先生から折り紙をもらいました。折り紙の枚数は100枚でした。1枚の折り紙からは、折り紙の輪を5個作ることができます。折り紙の輪を30個つなげて、輪かざりを1本作ります。

輪かざり1本の作り方
① 折り紙を同じはば(幅)で5つに切ります。
② 切った折り紙のはしの部分にのりをつけて、もう一方のはしの部分と重ねてはりあわせると、折り紙の輪が1個できます。
③ 折り紙の輪をつなげていきます。
④ 折り紙の輪を30個つないだものを、輪かざり1本とします。

さくらさんたちは、図1のように、横の長さが7mの黒板を、50cmずつに区切って、上の部分に輪かざりを1本ずつたるませながらつけようと計画しています。



(1)横の長さが7mの黒板の、はしからはしまで輪かざりをつけるためには、折り紙の枚数が100枚あれば足りません。そうたさんは、そのわけをつぎのように説明しようとしています。【そうたさんの説明】に続くように、折り紙の枚数が100枚あれば足りるわけを、式や言葉を使って書きましょう。

【そうたさんの説明】
黒板の横の長さが7mなので700cmです。黒板のはしからはしまで輪かざりをつけるために必要な輪かざりの本数は、 $700 \div 50 = 14$ で、14本です。

例3は、問題の主旨として、「問題文中に出てくる数値1つ1つの固有の意味を理解すること」、「数値と数値の関係(対となる2量の)を見出すこと」、「媒介となる量を介在させて他の2量の同値な関係を見出すこと」及び「問題文の求める主旨にあった判断と根拠の説明をすること」が求められている乗除法領域の問題である。また、「等分除、乗法、包含除の立式」及び「式の意味を考えて説明すること」が求められている。**解法のプロセス**としては、i) 問題文を読む、ii) 問題文の主旨(数量関係)を把握する、iii) 問題文を読みかえて乗除法の関係式を考える、iv) 「折り紙の枚数」「輪の数」「輪かざりの本数」の3つの量を組み合わせて(媒介となる量を介在させて他の2量の同値な関係を見出す)関係式を表す、の4つの段階が想定される。つまり、このような構造を持った問題である。

問題(1)では、「1枚の折り紙からは、折り紙の輪を5個作ることができます。折り紙の輪を30個つなげて、輪かざりを1本作ります。」という問題文から**①**【「輪かざりを媒介」させて、「1本の輪かざり=30個の折り紙の輪=6枚の折り紙」という「同値な関係」を見出すこと】が解法の第1歩である(文部科学省・国立教育政策研究所2018)。そして、**②**「横の長さが7mの黒板を、50cmずつに区切って、上の部分に輪かざりを1本ずつたませながらつけよう」と計画」という問題文から「黒板につけるのに必要な輪かざりの本数=黒板の長さ(700cm)÷1本の輪かざりを飾る区切りの長さ(50cm/1本)」という関係式を見出すことが解法の第2歩である(文部科学省・国立教育政策研究所2018)。これがそうたさんの説明である。この**①②**が上記解法のプロセスのi) ii) iii)のプロセスに相当する。

問題(1)ではこの後に「折り紙の枚数が100枚あれば足りるわけを、式や言葉を使って書きましょう。」と続くが、方略としては**③**「折り紙100枚からできる輪の数と14本の輪かざりに必要な輪の数を比較する」、**④**「折り紙100枚からできる輪かざりの本数と黒板につけるのに必要な輪かざりの数(14本)を比較する」、**⑤**「14本の輪かざりを作るのに必要な折り紙の数と先生からもらった折り紙の数(100枚)を比較する」の3通りがある。**③④⑤**は、2量の数値の比較をするにあたって注目するものが**③**輪の数、**④**輪かざりの本数、**⑤**折り紙の数である。

③では、**①**の関係式を用いて「100枚の折り紙からできる輪の数は、5個/枚×100枚=500個。14本の輪かざりに必要な輪の数は、30個/本×14本=420個」、

④では、**①**の関係式を用いて「100枚の折り紙からできる輪かざりの本数は、100枚÷6枚/本=16.6本、黒板にかざらるのに必要な輪かざりの本数は、700cm÷50cm/本=14本」、

⑤では、**①**の関係式を用いて「14本の輪かざりに必要な折り紙の数は、6枚/本×14本=84枚、先生からもらった折り紙の数は100枚」のように解くことができる。この**③④⑤**が上記のiv)の解法のプロセスに相当する。文部科学省・国立教育政策研究所(2018)は、本問の課題として「複数の情報から枚数、本数、個数などの数量を解釈し、関連づけて論理的に考察すること。」を挙げている。以上の分析から、問題(1)では**①~⑤**が求められていることが示された。従って、問題(1)の解答は、「**③**100枚の折り紙からできる輪の数は、5個/枚×100枚=500個。14本の輪かざりに必要な輪の数は、30個/本×14本=420個なので、折り紙100枚であれば足りる。」、「**④**100枚の折り紙からできる輪かざりの本数は、100枚÷6枚/本=16.6本、黒板にかざらるのに必要な輪かざりの本数は、700cm÷50cm/本=14本なので、折り紙100枚あれば足りる。」、「**⑤**14本の輪かざりに必要な折り紙の数は、6枚/本×14本=84枚、先生からもらった折り紙の数は100枚なので、折り紙100枚あれば足りる。」と記述することとなる。本問の正答率が60%よりもかなり低く43.2%であったことは、**①**や**②**のような**I【対となる2量の間を見出すこと及び媒介となる量を介在させて他の2量の同値な関係を見出すことが困難であったこと】**に加えて、**③④⑤**のような**II【言葉や式を使って理由や根拠を説明する言語の力(国語の力、表現の力)が貧弱であったこと】**も課題として挙げられると考えられる。

2) 考察

本論考では、聴児も聴障児も込みのデータとしての全国学力・学習状況調査結果について3例の問題構造を分析した。従って、III 1)での分析は聴児にも聴障児にも共通する結果が示されていると考え、それを踏まえて予想される聴障児の比例概念(内包量及び割合、乗除法)の理解の課題を(資料3)にまとめた。つまり、聴障児にとってだけでなく聴児にとっても比例概念(内包量及び割合、乗除法)領域の問題解決は困難であると考えられる。そして聴障児においては、聴児における困難さに加えて聞こえにくさから派生する困難さが重なってくると考えられる。(河野2010)それは聴障児の困難さを推測するにあたって妥当だと思われる。例1~3に共通する「予想される聴障児の比例概念(内包量及び割合、乗除法)の理解における課題」としては、「**I 教科としての算数の内容的な困難さ(算数・数学的な考え方をするのが困難であったこと)**」も挙げられるが、「**II 説明する力(言語の力、国語の力)**」、言い換えれば「**II 教科の内容を踏まえた上での、因果関係や論理の展開を考えた上での説明する力**」及び、「**言葉や式を使って理由や根拠を説明する言語の力(国語の力、表現の力)**」が貧弱であったこと』も挙げられると考えられる。また、問題解決の観点から考え

ると、【①「数的関係に関する知識」や「領域固有の知識」を考え合わせながら、②量の数値の対応関係(割合の意味)を読み取り(見出し)、③関係式に表す(立式)】というプロセスが想定される。(大西ら 2015b 2017a) この想定されるプロセスにおいては、①においては「数的関係に関する知識」や「領域固有の知識」が貧弱であること、②においては①を用いて2量の数値の対応関係(割合の意味)を読み取る(見出す)こと、③においては②の関係から立式することなどが、聴障児が直面すると予想される困難点(つまづき)として推察される。(大西ら 2015b、2017a) 聴覚障害による聞こえにくさの点から考えるとこの①②③は、上述した聴障児の困難さに重なる聴覚障害に起因する二次的障害、三次的障害であると考えられる。(河野 2010)

IV おわりに (今後の課題も含む)

本論考では、全国学力・学習状況調査の結果を分析したが、これは聴児も聴障児も込みのデータを分析したに過ぎない。従って、本論考の考察が聴障児に当てはまるかどうかさらなる検証が必要である。また、本論考での考察が、比例概念(内包量及び割合、乗除法)理解における推理の構造においてどのような関係があるかの検討も必要である。筆者らの先行研究(大西ら 2015b、2016b、2017b、2019)における「論理操作の完成」「領域性の認識」「推理の連続性」と本論考で考察されたこととの関係についての検討も必要である。

文献

- ①藤村宣之 1997 児童の数学的概念の理解に関する発達の研究 風間書房
- ②河野美抄子 2010 聴覚障害児の読み書き能力向上のための日本語指導 ―外国人向け日本語教育的視点による言語教育プログラム― 博士論文(甲南女子大学)
- ③文部科学省・国立教育政策研究所 2016 平成 28 年度全国学力・学習状況調査報告書 小学校算数
- ④文部科学省・国立教育政策研究所 2017 平成 29 年度全国学力・学習状況調査報告書 小学校算数
- ⑤文部科学省・国立教育政策研究所 2018 平成 30 年度全国学力・学習状況調査報告書 小学校算数
- ⑥大西英夫・都築繁幸 2015a 内包量からみた聴覚障害児の数概念の獲得に関する一考察 障害者教育福祉学研究 11, 57-65.
- ⑦大西英夫・都築繁幸・村松弘子 2015b 聴覚障害児の内包量概念の形成過程に関する一考察 ろう教育科学, 57 (2), 43-61. (査読あり)
- ⑧大西英夫・都築繁幸 2016 a 聴覚障害児の内包量概念の指導に関する一考察 教科開発学論集 4, 161- 168.
- ⑨大西英夫・都築繁幸・村松弘子 2016b 聴覚障害児の内包量概念の形成過程に関する縦断的検討 ろう教育科学 58(3), 113-130. (査読あり)
- ⑩大西英夫・都築繁幸 2017 a 聴覚障害児の算数文章題の解法過程における困難さに関する検討 ―割合と内包量領域に焦点をあてて― 障害者教育福祉学研究 13, 85-91.
- ⑪大西英夫・都築繁幸 2017b 聴覚障害児の比例概念の発達の領域性に関する一考察 ろう教育科学 59(3), 121-141. (査読あり)
- ⑫大西英夫 2018 聴覚障害児の比例概念及び内包量概念研究で目指すもの ～教科開発学からみたその意義について～ 教科開発学論集 6, 171- 177.
- ⑬大西英夫 2019 乗除法概念発達における聴覚障害児に特徴的な理解について ～作問能力と立式能力について～教科開発学論集 7, 49- 62. (査読あり)
- ⑭脇中起余子 1999b 聴覚障害生徒にとっての内包量と比例関係の理解に関する一考察 ―速度に関する問題を中心に― ろう教育科学 41(3),115-140.
- ⑮脇中起余子 2003 K 聾学校高等部生徒における速度と濃度の理解に関する一考察 ―聴覚障害生徒の問題解決過程における困難点を探るために― 龍谷大学教育学会紀要 第 2 号,15-29.
- ⑯脇中起余子 2006 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― 龍谷大学大学院研究科紀要 28,66-80.

【連絡先大西英夫 E-mail march1240k12@wi.kualnet.jp】

Problem structure analysis of Proportional conceptual domain in national academic achievement study ~ The difficulty inferred by the problem structure and the percentage of correct answers ~

Hideo Onishi¹

¹Cooperative Doctoral Course in Subject Development in the Graduate School of Education,
Aichi University of Education & Shizuoka University

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine issues in the development and understanding of proportional concepts in the sixth grade students. For the purpose, the problem of the sixth grade students was discussed by comparing the percentage of correct answers in the proportional conceptual domain in the National Scholastic Ability Learning Situation Survey, analyzing the problem structure, and analyzing the solution process. As a result, it was pointed out that it was difficult to think about arithmetic and mathematics, and the ability to explain the reasons and grounds using words and formulas was poor.

Keywords

Proportional Concept(Intensive Quantity Rate multiplicative and Division) Understanding,
National Academic achievement study (National Scholastic Ability Learning Situation Survey)

資料1 全国学力・学習状況調査B問題における比例概念領域の正答率(単位:%)

年度	単体量あたり	割合	乗除法の意味・文章題生成
H19		④(1)割引方法が違う場合に、安く買うための根拠の説明 29.5	
H20		②(2)比較量を求めるのに必要な基準量と割合をグラフから読み取る 58.5 ②(3)割合が減ったから生産額が減ったという考えに対する判断と根拠の説明 17.6	①(2)2つの戸棚を並べて置いたときにドアを開閉するとドアが戸棚にあたる理由の説明 30.3
H21		⑤(3)基準量と比較量を基にして割合の大小判断と根拠の説明 17.9	③(3)ハンカチを買うともう一つの品物が買えなくなることの判断と根拠の説明 33.8
H22		⑤(1)基準量と比較量の関係を示す図の選択 69.2 (2)割合が一定で比較量が最も大きくなる時の基準量を選ぶ判断と根拠の説明 17.4	
H23		調 査 未 実 施	
H24		⑤(3)割合の大小判断と根拠の説明 23.8	②(2)指定した高さにするのできる理由の説明 27.0
H25		⑤(2)割合が同じで基準量が増加した時の比較量の大小判断の根拠の説明 44.7	
H26		②(3)グラフ選択(全体と部分) 61.7 ⑤(3)基準量×小数倍 33.3	③(3)スープ分配可否の根拠の説明 30.8
H27		②(2)比較量÷割合 13.4 (3)割引後の値段 51.3	
H28	④資料の読み取りと判断・根拠の説明(1)48.4		③日常生活の事象の数学的な解釈と根拠の説明(1)等分除、乗法、包含除の意味 62.7 (2)乗除法の意味 38.7
H29		④目的に応じた資料の整理と表現 (2)グラフ選択: 29.4 ⑤日常生活の事象の数学的解釈と判断の根拠の説明 (1)65.2 (2)13.5	
H30			⑤(1)情報の解釈・判断と根拠の説明(輪飾り) 43.5

資料2 A問題における問題領域間の正答率の比較 (単位%)

	A 計算	B 数の性質	C 図形の性質	D 統計	E 乗除法等	
H 28 年 度	①計算の能力 (1)65.0 (2)68.7 (3)88.0 ②四則計算 (1)91.0 (2)77.3 (3)77.9 (4)87.1	③数の大小 (1)96.7 (2)74.2	⑤三角形の底辺と高さの関係 82.1 ⑥図形の構成 79.8 ⑦直方体の面と面の位置関係 78.2	/	④単位量あたりの大きさ 72.3 ⑧全体の大きさに対する部分の大きさの割合 74.5 ⑨場面の読み取りと立式、百分率 (1)80.3 立式 (2)51.2 百分率	
H 29 年 度	①計算の能力 (1)97.0 (2)70.0 (3)91.1 ②四則計算 (1)85.3 (2)66.8 (3)79.9 (4)69.4	③最小公倍数 86.1	⑤高さが等しい図形の面積 67.2 ⑥正多角形の性質 75.7 ⑦立体の面と面の位置関係 86.8		⑨資料の分類整理 (1)88.2 (2)63.1	④量の比較や測定 70.8 ⑧□を使った式(立式) 83.7
H 30 年 度		③数の大小 76.5	⑤角の大きさ (1)94.5 (2)58.7 ⑥空間の位置の表し方 73.7 ⑦直径・円周・円周率の関係 (1)41.9 (2)55.9		⑨折れ線グラフの読み取り 63.8	①計算の能力(計算の意味理解と演算決定) (1)63.2 (2)66.9 (3)65.5 ②計算の能力(計算意味の理解・作問) 40.1 ④単位量あたりの大きさ(1)87.9 (2)50.3 ⑧割合 53.1

以下の資料3は、文献③、④、⑤に基づき、筆者がデータを収集してまとめたものである。

資料3 例1～3の「求められているもの」「解法のプロセス」「予想される聴障児の課題」についてのまとめ

	求められているもの	解法のプロセス	予想される聴障児の課題
例 1 単 位 量 あ た り	・関係式【一人あたりの貸出冊数＝貸出冊数の合計(既知)÷学校全体の児童の人数(未知)】を理解していること。 ・関係式において既知情報が何で、未知情報が何かを問題文中から読み取ること。	①問題文を読む、②問題文の主旨(数量関係)を把握する、③問題文を読みかえて、単位量あたりの関係式を考える、 ④「全体量(貸出冊数の合計)」「いくつ分(児童数)」の2量を組み合わせて(2量ないし2次元を関係づける)関係式に表す。 ⑤関係式を解き、⑥大小比較をした判断した理由と根拠を説明する。	I 一人あたりの貸出冊数を求める関係式の理解が困難であったこと、に加えて II 関係式に必要とされる情報を問題文中から読み取る力が貧弱であったこと、が要因として考えられる。
例 2 割 合	・問題文から2量の対応関係【1円玉の直径20mm(100%)を基にしたときに最大の満月の直径?mm(114%)】を読み取り、立式【(比例式)(割合＝比較量÷全体量)】すること。 ・式を解いて出てきた数値【100円玉の直径(22.6mm)に近いのか、500円玉の直径(26.5mm)に近いのか】について判断をしてその根拠を説明する。	①問題文を読む、②問題文の主旨(割合の意味・関係)を把握する、③問題文を読みかえて、割合の関係式を考える、 ④「基準量(最小の満月の半径)」「比較量(最大の満月の半径)」「割合(14%大きい)」の3量を組み合わせて(2量ないし2次元を関係づける)関係式に表す ⑤関係式を解き、⑥問題の主旨にあった判断とその理由・根拠を説明する。	I : 2量の対応関係を読み取り、比例式に表わすことが困難であったこと、に加えて II : 言葉や式を使って理由や根拠を説明する言語の力(国語の力・表現の力)が貧弱であったこと、が要因として考えられる。
例 3 乗 除 法	・算数数学的に考えて、立式(等分除、乗法、包含除)をすること【(問題文中に出てくる数値の一つひとつの固有の意味を理解すること)(対となる2量の数値と数値の関係を見出すこと)(媒介となる量を介在させて他の2量と同値な関係を見出すこと)】 ・式の意味、立式の理由・根拠を説明すること。(問題文の主旨にあった判断と根拠の説明)	①問題文を読む、②問題文の主旨(数量関係)を把握する、③問題文を読みかえて、乗除法の関係式を考える、 ④「一あたり量」「全体量」「いくつ分」の3つの量のうちの2量を組み合わせて(2量ないし2次元を関係づける)関係式に表す ⑤関係式を解き、⑥出てきた数値から判断した理由と根拠を説明する。	I : 対となる2量の関係を見出すこと及び媒介となる量を介在させて他の2量の同値な関係を見出すことが困難であったこと、に加えて II : 言葉や式を使って理由や根拠を説明する言語の力(国語の力・表現の力)が貧弱であったこと、が要因として考えられる。