Bulletin of Counseling and School Psychology
2019, Vol.56, 27－40

原　　　著

中学校入門期における算数の困難に関する予備的検討
：数概念・暗算の困難に着目して

筑波大学人間学群障害科学類　吉田知世
筑波大学人間総合科学研究科障害科学専攻　山本ゆう
筑波大学人間系　熊谷恵子

A preliminary study on mathematical difficulties of students in junior high school entrance period: With a focus on the difficulties in number concepts and mental arithmetic

Tomoyo Yoshida (College of Disability Sciences, School of Human Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, 305-8572)
Yu Yamamoto (Doctoral Program in Disability Sciences, Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, 305-8572)
Keiko Kumagai (Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, 305-8572)

Mathematical difficulties become prominent as the grade rises, and it affects mathematics learning in junior high school. However, there are few studies on students' mathematical difficulties in the entrance period of junior high school. In this study, 256 students (11-13-year old) were asked to solve 10 kinds of problems which have already learned through tablet computer, and students' number concepts and mental arithmetic were evaluated by measuring their correct answer rate and reaction time. The results showed that students with mathematical difficulties overcame their problem concerning the fluency of addition and subtraction by developing number concepts, although their problem concerning the fluency of recalling multiplication table persisted. There were 4 types of mathematical difficulties: (a) natural number calculation, (b) decimal number concepts, (c) decimal calculation, and (d) interconversion between decimal and fraction and decimal calculation. Many students appeared to experience the first type of mathematical difficulty. The importance of intervention for at least these four types of mathematical difficulties in junior high school was discussed.

Keywords: junior high school, mathematical difficulties (MD), number concepts, mental arithmetic, reaction time (RT)

問題と目的

文部科学省が実施した「通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する実態調査」によれば，「計算する」又は「推論する」に著しい困難を示す児童生徒，すなわち算数障害の疑われる児童生徒が2.3%存在すると推定されている（文部科学省, 2012)。なお，本研究の対象は定型発達児であるが，障害の状態を連続体として捉え，以下では，定型発達児の算数・数学の困難に関する先行研究と算数障害児の困難に関する先行研究を取り上げる。

我が国においては，幼児や小学生を対象として算数障

害や算数困難に関する研究が多く行われてきたが，中学生以降を対象とした研究はほとんどない。わずかに三浦・渋谷・土屋（1996）と今井・黒田（2011）だけが中学生における小学校で学習する計算に関する困難について論じている。三浦他（1996）は，中学生の算数の習得状況に関する調査を行い，整数の計算に比べ小数・分数の計算や混合算の正答率が低いこと，分数の計算で既約でない分数や分数部分が仮分数の帯分数など，不完全な形での誤答が多いことなどを報告している。また，今井・黒田（2011）は，整数同士や小数同士の計算に比べ（整数）－（小数）の計算で混乱すること，四則計算の中で除算の定着が最も低いこと，計算順序を工夫して計算するのが難しいこと，分数の計算で既約でない分数の形での誤答が多いこと，学年進行に伴って比の計算や最小公倍数についての知識を忘れる傾向があることなどを報告している。以上のように，計算の困難さは算数・数学の教科指導において非常に目に見えやすく中核的な問題であり，中学校入学後も小学校の算数の学習内容を十分に習得できていない生徒の存在が明らかになっている。

また，算数・数学の内容は系統的に構成され，数学は算数の学習内容が前提となるため，そのような生徒の算数・数学の困難さは小学校中学年から高学年にかけて顕著になり，中学校まで影響することになる。さらに，学習の困難さによって，中学校段階では子どもはますます学習意欲を低下させるとともに，有能感，ひいては自己肯定感までも低下させてしまう。したがって，算数の学習内容が十分に習得できていない中学校入門期の子どもに対して，早期に教育的支援を行うことが必要である。

複雑な計算は，いくつかの簡単な計算パターンを，長期記憶からワーキングメモリ内に検索して取り出し，複数の数字を記憶して，繰り上げなどの操作を同時に行う必要があり，ワーキングメモリの負担が大きくなる（湯澤・河村・湯澤，2013）。同種の問題を繰り返し練習することによって，その手続きの適用がより正確で速くなり，そのプロセスに十分な注意を向けなくても自動的にできるようになり，限られた情報処理容量を他のプロセスに当てることが可能になる（藤村・橘・名古屋大学教育学部附属中・高等学校，2018）。

ところで，伊藤（2017）は，計算の困難さを把握するためには正確性だけでなく流暢性にも着目することの重要性を主張し，山本・熊谷（2016）は，タブレットPCで課題を実施し，一問一問の計算の反応時間を測定することによって，計算式別のつまずきを明らかにしている。計算の困難には筆算の困難と暗算の困難の２つがあるが，従来の研究はこれらの困難を分けずに計算能力を評価してきた。また，小学校学習指導要領解説算数編（文部科学省，2017）によると，計算学習のねらいは，既習の計算ができるようになることではなく，算数・数学の学習を通して生活に必要な力を身につけることである。具体的に言えば，小数や分数の除算を手計算ですることは実生活の中では現実的でなく，むしろ小数や分数を使用して概算することが必要となる場面が生活の中では多い。このことから，計算能力の評価において暗算の能力を評価することの重要性が明らかとなり，本研究では，タブレットPCを使用して課題を実施し，計算の能力の中の，特に暗算の能力を評価することとする。

このように，算数・数学の困難については計算の困難に関する研究が中心的であるが，Ashkenazi, Mark-Zigdon, &Henik（2009）は数概念に着目し，算数障害児と定型発達児を対象として，提示された２つの数のうち大きい方を瞬時に選択させるという，数の大小比較の課題を実施している。定型発達児の場合，学年の上昇に伴い提示される数自体の大きさによる影響は小さくなる。また，提示される２つの数の間の差が大きい場合には素早く弁別することができ，差が小さい場合にはそれほど素早く反応することができないという，距離効果（distance effect）（Moyer & Landauer, 1967）が生じる。一方，算数障害児は，定型発達児と比べて大きな距離効果を示すとともに，提示される数が大きくなると反応時間が遅くなることから，算数障害児の数概念の弱さが示唆されている。このように算数障害児の計算の困難の背景には数概念の困難があることが指摘されており（Garnett, 1998；Geary, 2004），正答率と反応時間の観点から数概念と計算の両方を評価することが必要であるが，中学生を対象とした研究の中でそのような研究はまだない。

また，小学校高学年においても分数概念を正しく理解している児童はそれほど多くないこと（吉田・栗原，1991），少年院少年には発達障害の行動傾向があり，IQが85程度である中学生の多くが，小数や分数の理解につまずいていること（熊谷・加藤・池上・竹田，2007）が報告されており，小数や分数の計算の困難さの背景には，小数や分数の数概念の弱さがあることが推測される。

そのような小数や分数の学習内容は，整数を学習した後に指導され，整数の学習内容を前提としている。小学

校学習指導要領によれば，第１学年から第３学年にかけて一位数の加算，減算，乗算，除算の順に学習し，次第に二位数，三位数とより大きな数を扱うようになる。そして，整数の四則計算の完成後，小数の加減算，分数の加減算，さらには小数の乗除算，分数の乗除算を学習する。また，京極（2016）によれば，数直線はしばしば立式あるいは乗法や除法の演算決定の根拠と位置付けられ，特に高学年の小数や分数の乗除算の指導で用いられる。数直線は第１学年から第６学年の長いスパンをかけて繰り返し指導されるが，第１学年で10の累乗数の目盛間隔の数直線が扱われ，第２学年の「物の個数を２ずつ，５ずつ，10ずつまとめて数えること」の学習内容で10の累乗数以外の目盛間隔の数直線が扱われる。

そこで本研究では，中学校入門期の子どもを対象として，正答率と反応時間に着目して整数・小数・分数の数概念・暗算の実態を把握するとともに，算数の学習に困難を抱える子どものつまずきの特徴を明らかにし，そのような子どもに対する有効な教育的支援を検討することを目的とする。

方　法

対象者

都内の同じ学区内にある公立小・中学校の通常学級に在籍する児童生徒256名（Ａ小学校６年生177名，Ｂ中学校１年生79名）を対象とした。

手続き

調査時期　20XX 年４月であった。

調査場面　クラスごとに教室で一斉に実施した。

調査課題　本研究では，小学校算数の未習得によって中学数学でつまずくということが中心的な問題であるため，課題は，算数障害児が困難を示す内容（Ashkenazi et al., 2009；熊谷他，2007；伊藤，2017），中学生が困難を示す内容（三浦他，1996；今井・黒田，2011）のうち，特に中学校１年生の数学の学習と関連のある内容から選定した。課題の内容と各課題の問題数をTable 1 に示した。

調査方法　タブレット PC（iPad）の画面にアプリケーションを用いて課題を１問ずつ提示した。課題が提示されている間（５秒間），画面下部に２～10個のボタンが表示され，対象者はそのボタンのタップで回答を行った。アプリケーションによって，各課題の回答と課題が提示されてから画面をタップするまでの反応時間が記録された。なお，全体で課題の内容や回答方法等について教示し，各課題の前に２問ずつ練習問題を提示した後，本課題を実施した。

倫理的配慮　研究協力校の参加児童生徒本人と保護者，学校長，担当教諭に対し，研究者から調査の目的や方法等について説明をするとともに，学校長の承諾並びに担当教諭の同意を文書で得た。その際，研究への協力は自由意思によるものであり，協力の拒否による不利益は一切生じないこと，調査開始後も不利益を受けずに随時撤回できる旨を説明した。

分析方法

1．各課題の正答率，反応時間（正答の反応時間）の平均と標準偏差を算出した。なお，チャンスレベルが50%の課題については，同質の問題２問を１組として，２問中２問できて正答とみなし，チャンスレベルの調整を行った。次に，各課題の正答率の関係を調べるために相関分析を行った。
2．小学校６年生と中学校１年生のそれぞれの集団において，整数課題あるいは小数・分数課題の正答率が1.5SD 以下の子どもを困難群，それ以外の子どもを健常群と定義し，健常群と困難群の計算にかかる時間の差と数の大小比較にかかる時間の差を分析した。
3．各課題の正答率をもとに，つまずきの段階によって困難群の子どもを分類した。

結　果

本研究課題全体の特徴

各課題の正答率の平均と標準偏差を算出した（Table 2）。その結果，整数・小数・分数それぞれで出題した「数の大小比較」「数直線の評定」「四則計算」の全てで，整数，小数，分数の順に正答率が高かった。また，「除算の筆算」の正答率が45.34±30.00%（Ａ小学校６年生），35.44±29.39%（Ｂ中学校１年生），「工夫する計算」の正答率が47.18±30.63%（小６），37.34±24.15%（中１），「分数の四則計算」の正答率が39.32±24.42%（小６），37.97±26.36%（中１）であり，これらの課題が著しく正答率の低い課題であるとともに，よく習得できている子どもとあまりよく習得できていない子どもの差の非常に大きい課題であった。

同一課題における整数・小数・分数の正答率の相関

「数の大小比較」「数直線の評定」「四則計算」の課題について，整数，小数，分数それぞれの出題間の正答率の関係を調べるために相関分析を行い，その結果を

Table 1　課題内容と各課題の問題数

数の大小比較（整数／小数／分数／小数・分数）	数直線の評定（整数／小数／分数）	分数の数感覚	小数・分数の変換	最小公倍数最大公約数
14問（4 / 3 / 5 / 2）	8問（4 / 2 / 2）	10問	6問	4問
四則計算（整数／小数／分数）	工夫する計算（整数）	還元算（整数）	計算原理の知識（整数）	除算の筆算（整数）
36問（18 / 8 / 10）	4問	4問	5問	4問

注）() 内の数字は各課題の問題数の内訳を示す。

Table 2　各課題の正答率の平均と標準偏差（%）

課題		小学校6年生		中学校1年生	
		M	*SD*	*M*	*SD*
整数	数の大小比較	98.31	10.49	98.10	9.56
	数直線の評定	71.47	23.73	75.00	23.19
	四則計算	71.59	22.16	60.40	20.07
	還元算	88.84	20.56	83.23	22.05
	除算の筆算	45.34	30.00	35.44	29.39
	混合算	69.21	28.47	58.23	29.69
	計算原理の知識	76.38	25.52	89.87	19.58
	工夫する計算	47.18	30.63	37.34	24.15
	最小公倍数最大公約数	72.46	29.24	66.46	25.43
小数	数の大小比較	89.27	30.96	84.81	35.89
	数直線の評定	66.10	34.58	65.82	33.32
	四則計算	59.04	25.69	52.85	25.15
分数	数の大小比較	77.40	25.38	74.26	27.53
	数直線の評定	55.37	40.99	50.00	42.84
	数感覚	78.93	20.04	78.99	17.69
	四則計算	39.32	24.42	37.97	26.36
小数・分数の変換		73.82	23.01	71.73	20.60

Table 3 に示す。なお，以下では相関係数が.4以上のものについて記述する。

「数の大小比較」の小数課題と分数課題の相関は２学年間で大きく異なる結果を示し，A小学校６年生ではやや強い相関があったが（r=.435），B中学校１年生ではほとんど相関がなかった（r=.184）。

また，「数直線の評定」の整数課題は，２学年とも小数課題とやや強い相関があった（r=.508, r.=553)。「数直線の評定」の正答率は70％程度にとどまっていたが（Table 2 ），特に10の累乗数の目盛間隔の問題に比べ，２，５，0.5のように10の累乗数以外の目盛間隔の問題で難しい傾向が見られた。すなわち，２，５の目盛間隔の数直線については第２学年で学習する内容であるにもかかわらず，小学校高学年になっても十分に習得していない子どもが多かった。

さらに，「四則計算」の整数課題は，２学年とも小数課題と（r=.594, r=.525)，分数課題と（r=.614, r=.453）やや強い相関があった。また，小数課題は，A小学校６年生では分数課題とやや強い相関があり（r=.564)，B中学校１年生では弱い相関があった（r=.348)。

整数･小数･分数それぞれの課題内における正答率の相関

整数課題，小数課題，分数課題のそれぞれの中で，各課題の正答率の関係を調べるために相関分析を行った。なお，以下では相関係数が.4以上のものについて記述する。

まず，整数課題（Table 4）について，「四則計算」は2学年とも「工夫する計算」とやや強い相関があった（r=.587；r=.466）。また，A小学校6年生では，「数直線の評定」は「四則計算」と（r=.423），「最小公倍数・最大公約数」は「四則計算」と（r=.595），「工夫する計算」と（r=.489），「還元算」と（r=.470），「除算の筆算」と（r=.425），「四則計算」は「還元算」と（r=.574），「除算の筆算」と（r=.518）やや強い相関があり，B中学校1年生ではそれぞれ弱い相関があった（r=.285；r=.281；r=.236；r=.281；r=.278；r=.387；r=.385）。さらに，B中学校1年生では,「工夫する計算」は「還元算」と（r=.418），「除算の筆算」と（r=.431）やや強い相関があり，A小学校6年生ではそれぞれ弱い相関があった（r=.320；r=.386）。このように，整数課題の各課題間の相関は2学年間で類似した結果を示したものの，「数直線の評定」と「還元算」の相関は2学年間で大きく異なる結果を示し，A小学校6年生ではやや強い相関があったが（r=.419），B中学校1年生ではほとんど相関がなかった（r=.170）。

次に，小数課題の「数直線の評定」は，A小学校6年生では「四則計算」とやや強い相関があり（r=.476），B中学校1年生では弱い相関があった（r=.236）（Table 5）。

次に，A小学校6年生では，分数課題の「数の大小比較」は「分数の数感覚」と（r=.507），「四則計算」と（r=.435），「分数の数感覚」は「四則計算」と（r=.409）やや強い相関があり，B中学校1年生ではそれぞれ弱い相関があった（r=.366；r=.296；r=.230）。さらに，B中学校1年生では「数直線の評定」は「分数の数感覚」と（r=.401）やや強い相関があり，A小学校6年生では弱い相関があった（r=.378）（Table 6）。

最後に，「小数・分数の変換」は，A小学校6年生では「四則計算（小数）」と（r=.598），「数の大小比較（分数）」と（r=.460），「数直線の評定（分数）」と（r=.424），「分数の数感覚」と（r=.466）やや強い相関があり，B中学校1年生ではそれぞれ弱い相関があった（r=.256；r=.322；r=.359；r=286）。一方，「小数・分数の変換」と「四則計算（分数）」の相関は2学年間で大きく異なる結果を示し，A小学校6年生ではやや強い相関があったが（r=.549），B中学校1年生ではほとんど相関がなかった（r=.153）（小数　Table 5，分数　Table 6）。

Table 3　同一課題の正答率の相関（Pearsonの積率相関係数）

		整数—小数	整数—分数	小数—分数
A小学校6年生	数の大小比較	.338	.266	.435
	数直線の評定	.508	.201	.268
	四則計算	.594	.614	.564
B中学校1年生	数の大小比較	.295	.137	.184
	数直線の評定	.553	.271	.200
	四則計算	.525	.453	.348

Table 4　整数課題の正答率の相関（Pearsonの積率相関係数）

		数の大小比較	数直線の評定	最小公倍数最大公約数	四則計算	工夫する計算	還元算	計算原理の知識	除算の筆算
A小学校6年生	数の大小比較								
	数直線の評定	.266							
	最小公倍数・最大公約数	.222	.379						
	四則計算	.175	.423	.595					
	工夫する計算	.135	.312	.489	.587				
	還元算	.359	.419	.470	.574	.320			
	計算原理の知識	.175	.305	.188	.328	.287	.375		
	除算の筆算	.147	.309	.425	.518	.366	.391	.085	
B中学校1年生	数の大小比較								
	数直線の評定	−.071							
	最小公倍数・最大公約数	−.067	.121						
	四則計算	.055	.285	.281					
	工夫する計算	.102	.113	.236	.466				
	還元算	.074	.170	.281	.387	.418			
	計算原理の知識	−.103	.307	.017	.215	.023	.398		
	除算の筆算	.183	.128	.278	.385	.431	.258	.041	

計算と数の大小比較にかかる時間

DSM-5（APA, 2013）において，限局性学習症（障害）（Specific Learning Disorder）の診断基準の1つに「障害のある学業的技能ではその人の成績がその年齢の平均よりも十分に低い（その年齢における一般人口の平均値より1.5標準偏差以下である）こと」がある。よって本研究では，整数課題または小数・分数課題の正答率が1.5SD以下の子どもを困難群，それ以外の子どもを健常群と定義したところ，A小学校6年生に10.7%（19人：対象児A～S），B中学校1年生に10.1%（8人：対象児a～h）の困難群の子どもが存在した。

まず，健常群（N=229）と困難群（N=27）の計算にかかる時間の差を分析したところ，整数課題では，3×4，48÷8で健常群が困難群より有意に速く（$t(250)=4.656$, $p<.001$；$t(226)=2.794$, $p<.01$），7×6で有意傾向であるが，健常群が困難群より速かった（$t(218)=1.858$, $p<.10$）。また，小数の加減算では0.6+0.8，1.8−0.8で健常群が困難群より有意に速かった（$t(217)=2.632$, $p<.01$；$t(218)=4.547$, $p<.001$）のに対し，整数の加減算では有意な差が見られなかった。

次に，健常群と困難群の数の大小比較にかかる時間の差を分析したところ，小数課題ではすべての課題で健常群が困難群より有意に速かった（(1.01, 1.1)：$t(23.350)=2.868$, $p<.01$；(0.5, 0.105)：$t(20.941)=2.176$, $p<.05$；(0.5, 0.400)：$t(241)=4.207$, $p<.001$）。一方，整数課題では，(2, 8)，(7, 6)，(39, 81）で健常群が困難群より有意に速かった（$t(26.873)=2.353$, $p<.05$；$t(26.699)=2.985$, $p<.01$；$t(253)=3.314$, $p<.01$）。しかし，(20, 12）では有意な差が見られなかった（$t(30.082)=0.448$, *n.s.*）。

算数の学習に困難を抱える子どものつまずき

一人ひとりのつまずきによって困難群の子ども（N=27）の分類を試みた。本研究で明らかになった他の内容の習得に影響を及ぼす変数に着目したところ，困難群の子どものつまずきの段階は，①整数の計算，②小数の概念理解，③小数の計算，④小数・分数の変換や分数の概念理解の4つ存在した（Table 7）。タイプ①は，「数直線の評定（整数）」と「四則計算（整数）」で困難を示す者であり，困難群27人のうち13人（48%）がタイプ①に分類され，最も多いタイプの困難群であった。タイプ②は「数の大小比較（小数）」，タイプ③は「四則計算（小数）」，タイプ

Table 5　小数課題の正答率の相関（Pearsonの積率相関係数）

		数の大小比較	数直線の評定	四則計算	小数・分数の変換
A小学校6年生	数の大小比較				
	数直線の評定	.128			
	四則計算	.357	.476		
	小数・分数の変換	.372	.358	.598	
B中学校1年生	数の大小比較				
	数直線の評定	.391			
	四則計算	.226	.236		
	小数・分数の変換	−.022	.052	.256	

Table 6　分数課題の正答率の相関（Pearsonの積率相関係数）

		数の大小比較	数直線の評定	分数の数感覚	四則計算	小数・分数の変換
A小学校6年生	数の大小比較					
	数直線の評定	.291				
	分数の数感覚	.507	.378			
	四則計算	.435	.318	.409		
	小数・分数の変換	.460	.424	.466	.549	
B中学校1年生	数の大小比較					
	数直線の評定	.225				
	分数の数感覚	.366	.401			
	四則計算	.296	.256	.230		
	小数・分数の変換	.322	.359	.286	.153	

④は「小数・分数の変換」や分数課題で困難を示す者である。Table 7 の上段の課題は左から順に，学習指導要領で示す指導順序で並んでおり，例えば，タイプ①の子どもは整数課題で困難を示しており，そのことがそれより右に配列されている小数や分数課題における困難さに影響を与えていると推測できる。

また，小数課題において，「数の大小比較」で困難を示し，「四則計算」で困難を示さない子どもが 3 人（対象児B, I, g）存在した。しかし，その 3 人の「四則計算」の正答率は－1SD 以内ではあるものの，平均正答率を下回り50％にとどまっていた。一方，困難群の中で「四則計算」で平均正答率を上回った者は 1 人（対象児e）のみであったが，対象児eの「数の大小比較」の正答率は100％であった。

さらに，分数課題においても，「数の大小比較」や「数感覚」で困難を示し，「四則計算」で困難を示さない者は10人（対象児B, D, E, F, P, R, S, b, d, f）存在したが，その10人の「四則計算」の正答率は平均正答率にとどまっていた。一方，「四則計算」で平均正答率を大きく上回った者は 1 人（対象児c）のみであったが，対象児cは「数の大小比較」や「数感覚」で困難を示さなかった。

考　察

全体の子どもの特徴

本研究ではタブレットPCを用いて課題を一問ずつ提示し，対象児に一問ずつ回答させることによって，対象児は制限時間を超えて回答をすることや，前の問題に戻って回答することが不可能であった。そのため，通常のペーパーテストではわからないような，時間があればできたかもしれないが，時間が足りなくてできないという子どもの存在を抽出したと想定される。

まず，各課題内の正答率から（Table 2），全体の子どもにおいても算数の習得は十分ではなく，2 桁以上の

Table 7　困難群の子どもの各課題の正答率（%）

困難群		整数		小数		小数・分数の変換	分数		
		数概念	計算	数概念	計算		数概念		計算
		数直線の評定	四則計算	数の大小比較	四則計算		数感覚	数の大小比較	四則計算
①	A	***0***	***29***	***0***	***0***	***0***	**50**	***0***	***0***
	a	75	***29***	***0***	***0***	83	***20***	***33***	***0***
	B	***0***	***14***	***0***	50	67	***30***	67	40
	C	50	***29***	100	50	67	80	67	***0***
	b	***25***	***29***	100	50	***17***	***30***	67	20
	D	100	***29***	100	50	83	***30***	***0***	20
	E	50	***29***	***0***	***0***	***33***	***40***	67	20
	c	***25***	***14***	100	***0***	**50**	60	67	60
	F	50	***29***	100	**25**	***33***	***20***	67	20
	G	50	***29***	100	**25**	67	80	100	20
	d	50	***29***	***0***	**25**	83	**50**	100	40
	H	***0***	**43**	***0***	**25**	***17***	***10***	***33***	***0***
	e	***0***	**43**	100	75	**50**	***40***	67	***0***
②	I	50	**43**	***0***	50	***0***	70	67	***0***
	J	50	**43**	***0***	**25**	**50**	***40***	***33***	***0***
	K	75	**43**	***0***	**25**	**50**	80	***33***	***0***
	f	75	**43**	***0***	***0***	67	60	***33***	20
	g	50	**43**	***0***	50	**50**	90	67	20
	L	50	57	***0***	**25**	***33***	***0***	67	20
③	M	50	**43**	100	**25**	**50**	70	67	***0***
	N	50	**43**	100	***0***	**50**	60	***33***	***0***
	O	50	57	100	***0***	**50**	**50**	***33***	***0***
	P	50	57	100	***0***	***33***	***30***	67	20
	h	75	71	100	**25**	83	60	***33***	***0***
④	Q	50	71	100	50	**50**	***40***	67	***0***
	R	75	57	100	50	**50**	60	67	20
	S	50	**43**	100	50	67	***30***	67	20
M		72.6	68.1	87.9	57.1	73.2	78.9	76.4	38.9
SD		23.6	22.1	32.6	25.7	22.3	19.3	26.1	25.0

注）対象児A～SはA小学校 6 年生，対象児a～hはB中学校 1 年生である。また，標準化得点が－1.5*SD* 以下を太字・斜体で，－1*SD* 以下を太字で示す。

整数や小数・分数を暗算すること，素早く工夫して計算すること，素早く商を立てること，10の累乗数以外の目盛間隔の数直線の目盛を読むことに課題が見出された。これらの諸点は，全体の子どもの正答率から抽出された特徴であることから，今後の集団指導のあり方に重要な示唆を与えるものである。

特に，数直線は算数・数学の学習において児童生徒の理解促進のための道具として使われることが多いが，2，5，0.5のような10の累乗数以外の目盛間隔の問題で困難を示す子どもが多く存在したことことから，数直線を使って指導する際には注意が必要である。

同一課題における整数・小数・分数の正答率の相関

「数の大小比較」「数直線の評定」「四則計算」の課題について，整数，小数，分数それぞれの出題間の正答率の関係を調べるために相関分析を行った（Table 3）。

「数の大小比較」の小数課題と分数課題の相関は2学年間で大きく異なる結果を示し，A小学校6年生ではやや強い相関があったが，B中学校1年生ではほとんど相関がなかった。このことから，B中学校1年生においては，小数課題の正答率は高いが分数課題の正答率が低い者，あるいは，小数課題の正答率は低いが分数課題の正答率が高い者が，A小学校6年生と比べて多く存在する。ここで，小数課題と分数課題の正答率を比較すると，小数課題が分数課題よりも高いことから，大半の子どもが前者のような特徴をもつと推測される。したがって，B中学校1年生において後者のような特徴をもつ子どもが多く存在したことが，相関がみられなかった要因だと考えられる。つまり，必ずしも分数の数概念理解には小数の数概念理解が前提となっておらず，分数の数体系を小数の数体系と関連づけずに習得している子どもが一定数存在すると考えられる。

次に，「数直線の評定」の整数課題は，2学年とも小数課題とやや強い相関があった。数体系や指導順序を踏まえれば，整数課題が小数課題の前提であることから，整数課題を正答できる者は小数課題も正答できる一方で，整数課題を正答できない者は小数課題も正答できない傾向があると言える。また，整数課題の正答率も小数課題の正答率も8割を下回ることから，数直線そのものについて十分に理解できていない子どもが一定数存在すると推測される。このような子どもは，特に，第2学年で学習する2，5のような10の累乗数以外の目盛間隔の数直線についての知識が習得されていないことが予測される。

最後に，「四則計算」については，整数課題は小数課題や分数課題とやや強い相関があった。整数課題の正答率が小数課題や分数課題よりも高いことから，第1学年から第3学年で学習される整数の四則計算は，第3学年以降で小数・分数の四則計算を学習する際に非常に重要であると言える。小数課題や分数課題では，整数レベルの計算技能と小数・分数の数概念理解の2つが必要となる。例えば，「㉕0.8×2」の計算では，8×2＝16という整数の計算と，正しい位置に小数点をうつことの2つの技能が必要となり，また，「㉝$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}$」という乗法の計算では，分母同士，分子同士で乗法を行うことと，1×1＝1や2×2＝4という整数の計算を行うことの2つの操作が必要となる。このように，複雑な計算はいくつかの簡単な計算パターンを長期記憶からワーキングメモリ内に検索して取り出し，複数の数字を記憶しながら複数の操作を同時に行う必要があり，ワーキングメモリの負担が大きくなるが（湯澤他, 2013），同種の問題を繰り返し練習することによって，計算手続きが自動化され，限られた情報処理容量を他のプロセスに当てることが可能になる（藤村他, 2018）。すなわち，整数の計算を繰り返し練習することにより，整数の計算が自動化され，小数や分数の計算において，限られた情報処理容量をより小数や分数の操作に当て，より正確に速く計算できるようになると考えられる。また，小数課題と分数課題の相関については，B中学校1年生での相関がA小学校6年生より小さかった。分数の四則計算は，その計算の意味を本質的に理解していなくても，「分数の乗法は分子同士，分母同士で掛け算をすればよい」というような形式的な理解によってある程度のレベルの問題までは対応することができる。このような形式的な理解によって分数の計算を行っている子どもが一定数存在すると考えられる。一方で，整数や小数の計算では困難を示さないが，分数の計算で困難を示す子どもは，整数や小数の数体系を分数に適用できていない段階にあると考えられる（Yoshida & Kuriyama, 1988）。このような子どもに対しては，前提となる整数の計算の習得を促すとともに，整数や小数を分数の形に直したり，分数を整数や小数の形に直したりするなど，分数の数体系を整数や小数の数体系と関連付けるような指導が必要である。

以上のことから，整数の数概念や四則計算の習得は小数・分数の数概念や四則計算の習得に影響を与えるため，特に重点的に指導される必要があることが確認された。

一方で，分数の数概念理解や計算の習得については，必ずしも整数・小数の数概念理解や計算の習得が十分でなくても，ある程度まで形式的に分数の数概念理解や計算の習得が可能であることが本研究の結果から示唆される。しかし，このような形式的な理解ではより発展的な理解にはつながらない。また，小学校学習指導要領解説（算数編）（文部科学省，2017）における計算学習のねらいは，形式的な理解によって計算ができるようになることではなく，計算の意味や方法について児童生徒が自ら考えることができるようになることだと解釈できる。したがって，分数の学習でつまずく児童生徒に対して，整数・小数の計算の習得と分数の概念理解，分数を整数・小数と関連付けるような指導が必要である。

整数・小数・分数それぞれの課題内における正答率の相関

整数課題，小数課題，分数課題のそれぞれの中で，各課題の正答率の関係を調べるために相関分析を行った。

まず，整数課題について，「数直線の評定」と「還元算」の相関は2学年間で大きく異なる結果を示し，A小学校6年生ではやや強い相関があったが，B中学校1年生ではほとんど相関がなかった（Table 4）。ところで，A小学校とB中学校は同じ学区内にあり，A小学校を卒業した児童は原則，B中学校に入学する。しかし，そのような児童はおよそ半数しかおらず，小学校卒業後，私立中学校に入学する生徒も多い。このような地域の特性から，各課題の正答率は，全体的にB中学校1年生よりA小学校6年生の方が高い結果となったと推測されるが，「数直線の評定」の正答率については，B中学校1年生がA小学校6年生を上回る結果であった（Table 2）。前述した通り，数直線は小数や分数の乗除算の学習指導でよく用いられる（京極，2016）。また，C社の教科書の巻末には「数直線図の書き方」というページさえ存在する。すなわち，B中学校1年生は，前学年の分数の乗除算の学習において，数直線図の読み方や書き方の指導が重点的に行われたために，A小学校6年生と比べて「数直線の評定」の課題を正答しやすかったと考えられる。そのため，B中学校1年生では，数概念理解が弱い子どもも比較的「数直線の評定」を正答することができ，「数直線の評定」を正答したが，「還元算」を正答できなかった子どもが存在したことが，相関のみられなかった要因だと考えられる。また，「最小公倍数・最大公約数」は「四則計算」や「工夫する計算」，「還元算」，「除算の筆算」とA小学校6年生ではやや強い相関があったが，B中学校1年生ではそれらの相関が弱かった（Table 4）。このことから，今井・黒田（2011）が指摘するように，学年進行に伴って最小公倍数・最大公約数の知識を忘れる傾向があると考えられる。

次に，小数課題の「数直線の評定」は，A小学校6年生では「四則計算」とやや強い相関があり，B中学校1年生では弱い相関があった（Table 5）。数直線は小数や分数の乗除算の指導で用いられることから（京極，2016），数直線の理解の困難が小数の計算学習のつまずきにつながっている可能性が推測される。数直線を活用して指導をする際には，児童生徒の数直線の理解度に十分留意し，必要に応じて代替の図的表現を利用する必要がある。一方，B中学校1年生ではこのような傾向が弱く，数概念理解と計算技能の習得の間の関係性が弱く，小数の数概念について本質的な概念理解に至っていない子どもや，形式的な理解によって小数の計算技能を習得している子どもが存在していると推測される。

分数課題の「四則計算」は，A小学校6年生では「数の大小比較」や「分数の数感覚」とやや強い相関があったが，B中学校1年生ではそれらの相関は弱かった（Table 6）。A小学校6年生では，分数の数概念理解と計算技能の習得が系統的に定着しているのに対し，B中学校1年生では，分数の数概念について本質的な概念理解に至っていない子どもや，形式的な理解によって分数の計算技能を習得している子どもが存在していると推測される。

最後に，「小数・分数の変換」と「四則計算（分数）」の相関は2学年間で大きく異なる結果を示し，A小学校6年生ではやや強い相関があったが，B中学校1年生ではほとんど相関がなかった（Table 6）。ここでも，B中学校1年生では，分数の数概念について本質的な概念理解に至っていない子どもや，形式的な理解によって分数の計算技能を習得している子どもの存在が確認された。A小学校6年生では，「小数・分数の変換」は「四則計算（小数）」や「数の大小比較（分数）」，「数直線の評定（分数）」，「分数の数感覚」，とやや強い相関がみられたことから（小数 Table 5，分数 Table 6），整数や小数の数体系を分数に適用できることは小数や分数の数概念理解や計算技能をさらに向上させることが示唆される。

以上のことから，整数・小数課題では数概念理解と計算技能習得の相関は強いが，分数課題では分数の数概念理解と計算技能習得の相関が弱く，手続き的知識によっ

てある程度の計算は習得している児童生徒の存在が明らかになった。分数の計算学習においては，まず児童生徒の分数の数概念理解を確実にし，手続き的な知識による計算指導ではなく，分数の数概念や小数の計算と関連付ける指導が求められる。

健常群と困難群の反応時間の比較

健常群と困難群の計算と数の大小比較にかかる時間の差を分析した結果，中学校入門期の算数の学習に困難を抱える子どもについて，九九の想起に時間がかかるという困難さの持続性が示唆される。

また，小数の大小比較課題において，健常群の反応時間が困難群より有意に速かったことから，困難群の小数の数概念が弱いことが示唆される。計算の困難の背景には数概念の困難があることが指摘されていることから(Garnett, 1998；Geary, 2004)，困難群の子どもは，小数の数概念が弱いために小数の計算に時間を要していると考えられる。

しかし，整数の計算課題において，健常群の反応時間が困難群より有意に速かったが，大小比較課題において健常群と困難群の間に有意な差のない課題が存在したことから，学年の上昇に伴って整数の数概念の弱さが克服されることによって，整数の加減算においては計算に時間がかかるという困難さの克服の可能性も示唆される。

算数課題の系統性における算数の困難群

一人ひとりのつまずきによって困難群の子どもを分類したところ，4つのつまずきの段階が存在した(Table 7)。タイプ①は「整数の四則計算で困難を示している群」であり，最も多くの困難群の子どもがタイプ①に分類された。算数の学習に困難を抱える子どもの多くが整数の四則計算で困難を示し，その困難さが算数の内容全般での困難さに影響していることが示唆される。タイプ②は「おおむね整数課題を通過し，小数の概念理解で困難を示している群」，タイプ③は「小数の概念理解を通過し，小数の四則計算で困難を示している群」，タイプ④は「おおむね整数・小数課題を通過し，小数・分数の変換や分数の概念理解で困難を示している群」である。

その中で特に，整数の計算で困難を示すタイプ①の子どもが多かったことから，整数の計算の困難さによって算数の内容全般で困難を示す子どもの多さが明らかになった。よって，基本的には，算数の学習に困難を抱える子どもに対して，整数の四則計算に関する指導が優先されるべきであるということが示唆される。さらに，この四則計算の基礎には数概念の理解が重要であり，手続き的に計算ができるようになるだけでは難しいということが指摘される。

また，小数・分数の概念理解が不十分であり，小数・分数の計算の習得が頭打ちになっている子どもの存在が認められ，小数・分数の学習でつまずく子どもに対しては，小数・分数の概念理解を促す指導の重要性が認められた。

算数の学習に困難を抱える子どものつまずきの特徴と有効的な支援

整数の計算は工夫する計算や除算の筆算など，他の課題につながる内容であるとともに，その後学習する小数や分数の学習の基礎になることから，整数は算数学習における中核的な内容である。また，算数の学習に困難を示す子どもの多くが，整数の計算の困難さによって算数の内容全般で困難を示すタイプであることが明らかになり，算数の学習に困難を抱える子どもに対しては基本的には整数の四則計算の指導を重点的に行う必要がある。さらに，中学校入門期においても計算に時間がかかるという困難が持続していることが明らかになり，暗算に大きな負荷があるために，算数・数学の学習全般で困難が生じていると考えられる。したがって，整数の計算学習の際には繰り返し計算問題を解かせることによって，計算を自動化すること，すなわち暗算によって素早く正確に計算ができるようにさせることが必要である。その後，整数の発展的な内容や小数・分数の学習を行うことが有効的である。

分数の概念理解が不十分であるにもかかわらず，手続き的な知識によって分数の計算ができている子どもも存在することが示唆される。しかし，小数や分数の概念理解に関する課題を正答できていても，定型発達児の反応時間と比較するとその概念理解が弱いことが示唆され，さらには，小数・分数の計算学習で頭打ちになっている子どもが存在することが明らかになった。小数や分数の計算指導においては，前提となる小数や分数の概念理解ができていることを確認し，その数概念や整数・小数・分数の相互の関連付けさせるような工夫が必要である。その際，数直線を用いて指導することには注意が必要であり，児童生徒の数直線に関する理解，数の序数性の理解に十分配慮することが求められる。

本研究の限界と今後の課題

本研究の第一の課題は，対象が2校と少ないことであった。本研究では，小学6年生と中学1年生の結果に顕著な差は見られなかったが，今後，さらに多くのデータを収集・分析し，本研究で得られた傾向と同一の傾向が見られるか検討する必要がある。

第二の課題は，課題によって選択肢の数が異なること，最も少ない選択肢の数が2択であることであった。本研究の目的は，正答率だけでなく反応時間の両方の観点から子どもの実態を把握し，算数の学習に困難を抱える子どものつまずきの特徴をより詳細に明らかにすることであった。それゆえ，回答を選択肢の中から見つけ出す時間を含めず，単なる課題の回答時間としての反応時間を収集するために，このような選択肢の設定に至った。しかし，課題によってチャンスレベルが異なるため，課題間での正答率の比較に慎重を期さなければならなかった。今後，正答率・反応時間の観点から正確な実態を把握するために，選択肢の数をいくつに統一することが最適であるか十分に検討が必要である。

さらに，本研究の成果を踏まえ，問題項目により系統性をもたせ，子どもの算数の学力と知的能力との関係や，中学校で数学を学習していく過程で算数の内容の定着が図られていくのか検討することは今後の課題としたい。

引用文献

Ashkenazi, S., Mark-Zigdon, N., & Henik, A. (2009). Numerical distance effect in developmental dyscalculia. *Cognitive Development*, *24*, 387-400.

藤村宣之・橘　春菜・名古屋大学教育学部附属中・高等学校（2018）．協同的探究学習で育む「わかる学力」一豊かな学びと育ちを支えるために一（pp.15-37）ミネルヴァ書房

Garnett, K. (1998). Math learning disabilities. LDOnline. Retrieved from http://www.ldonline.org/article/5896/ (October 7, 2018.)

Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, *37*, 4-15.

今井俊彦・黒田吉孝（2011）．中学校期における算数困難の実態と特別な困難・障害がある生徒の特徴一計算能力に基づく評価とその意義一　滋賀大学教育学部紀要　1教育科学，*61*，63-76.

伊藤一美（2017）．算数障害の理解一計算のつまずきの評価と指導・支援一　LD研究，*26*，1，47-55.

熊谷恵子・加藤喜久・池上雅子・竹田契一（2007）．少年院少年の算数障害の特徴　筑波大学教育論集，*29*，29-36.

京極邦明（2016）．算数科教科書における数直線図の扱いについての一考察　植草学園大学研究紀要，*8*，27-37.

三浦香苗・渋谷美枝子・土屋明子（1996）．中学生における算数の基礎的学習内容の達成状況と達成重要度認識　千葉大学教育学部研究紀要　I教育科学編，*44*，29-44.

文部科学省（2012）．通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について　初等中等教育局特別支援教育課　Retrieved from http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/material/__icsFiles/afieldfile/2012/12/10/1328729_01.pdf (2018年11月27日)

文部科学省（2017）．小学校学習指導要領解説（算数編）．

Moyer, R. S., & Landauer, T. K. (1967). The time required for judgments of numerical inequality. *Nature*, *215*, 1519-1520.

山本ゆう・熊谷恵子（2016）．足し算・引き算の自動化に至るまでの学年推移とその特徴一演算の種類と自動化の難易度に焦点をあてて一　日本LD学会第25回大会論文集.

Yoshida, H., & Kuriyama, K. (1988). Process of the acquisition knowledge for understanding fraction. A paper presented at the third Japan - Germen Science seminar.

吉田　甫・栗山和広（1991）．分数概念の習得過程に関する発達的研究　教育心理学研究，*39*，382-391.

湯澤美紀・河村　暁・湯澤正通（2013）．ワーキングメモリと特別な支援一一人ひとりの学習のニーズに応える一（pp.75-88）　北大路書房

謝　辞

調査にご協力くださった学校の先生方ならびに児童生徒の皆様に御礼申し上げます。

(2019. 1. 7受稿　2019. 10. 21受理)

資料1　課題内容

1　数の大小比較　（①～④第1学年，⑨第2学年，⑤～⑧・⑩～⑭第3・4・5学年）
次の2つの数のうち，大きい方を選びなさい。

① [2 , 8]
② [7 , 6]
③ [20 , 12]
④ [39 , 81]
⑤ [1.01 , 1.1]
⑥ [0.5 , 0.105]
⑦ [0.5 , 0.400]
⑧ [$\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$]
⑨ [$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$]
⑩ [$\frac{2}{5}$, $\frac{2}{3}$]
⑪ [$\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$]
⑫ [$\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$]
⑬ [0.2 , $\frac{1}{4}$]
⑭ [0.3 , $\frac{1}{3}$]

2　数直線の評定　（①第1学年，②～④・⑦～⑧第2学年，⑤～⑥第3・4・5学年）
次の□に当てはまる数字として，正しいものを選びなさい。

① 4 （目盛間隔 1）
② 60 （目盛間隔 10）
③ 4 （目盛間隔 2）
④ 20 （目盛間隔 5）
⑤ 0.3 （目盛間隔 0.1）
⑥ 2.0 （目盛間隔 0.5）
⑦ $\frac{1}{3}$ （目盛間隔 $\frac{1}{3}$）
⑧ $\frac{1}{4}$ （目盛間隔 $\frac{1}{4}$）

3　分数の数感覚　（第2・3学年）
次の□に当てはまるものとして，正しいものを選びなさい。

① 横棒 $\frac{3}{4}$ [$\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{9}{10}$]
② 横棒 $\frac{1}{3}$ [$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$]
③ 横棒 $\frac{1}{4}$ [$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$]
④ 横棒 $\frac{2}{3}$ [$\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$]
⑤ 横棒 $\frac{1}{5}$ [$\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$]
⑥ 円 $\frac{1}{3}$ [$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$]
⑦ 円 $\frac{3}{4}$ [$\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$]
⑧ 円 $\frac{1}{5}$ [$\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$]
⑨ 円 $\frac{1}{4}$ [$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$]
⑩ 円 $\frac{2}{3}$ [$\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$]

4　小数・分数の変換　（第5学年）
次の□に当てはまるものとして，正しいものを選びなさい。

① $\frac{1}{5}$ = □ [0.1, 0.2, 0.3]
② $\frac{3}{4}$ = □ [0.75, 0.8, 0.85]
③ $\frac{7}{5}$ = □ [0.7, 1.2, 1.4]
④ 0.3 = $\frac{3}{\frac{□}{1}}$ [1, 10, 100]
⑤ 4 = $\frac{□}{1}$ [1, 4, 16]
⑥ 0.75 = $\frac{□}{4}$ [1, 2, 3]

5　最小公倍数・最大公約数　（第5学年）
（　）の中の最小公倍数 / 最大公約数として，正しいものを選びなさい。

① 最小公倍数（2, 4） [1, 2, 4]
② 最小公倍数（8, 12） [12, 24, 96]
③ 最大公約数（6, 8） [1, 2, 3]
④ 最大公約数（16, 40） [4, 8, 16]

6　四則計算　（第2～5学年）
答えが正しいかどうか，○か×で答えなさい。　（正：正答式，誤：誤答式）

① 48 + 29 = 78 （誤）
② 51 + 27 = 78 （正）

③ $20 + 30 = 50$ （正）
④ $68 + 32 = 100$ （正）
⑤ $87 - 63 = 24$ （正）
⑥ $60 - 29 = 21$ （誤）
⑦ $73 - 26 = 57$ （誤）
⑧ $33 - 28 = 5$ （正）
⑨ $3 \times 4 = 12$ （正）
⑩ $7 \times 6 = 48$ （誤）
⑪ $16 \times 4 = 74$ （誤）
⑫ $25 \times 5 = 100$ （誤）
⑬ $48 \div 8 = 6$ （正）
⑭ $0 \div 4 = 4$ （誤）
⑮ $2 \div 3 = \frac{3}{2}$ （誤）
⑯ $5 \div 2 = \frac{5}{2}$ （正）
⑰ $100 - (75 - 25) = 0$ （誤）
⑱ $1 + 3 \times 2 = 8$ （誤）
⑲ $20 \div (3 + 2) = 4$ （正）
⑳ $16 - 7 \times 2 = 2$ （正）
㉑ $0.3 + 0.2 = 0.5$ （正）
㉒ $0.6 + 0.8 = 1.4$ （正）
㉓ $1.8 - 0.8 = 1$ （正）
㉔ $1.5 - 1 = 1.4$ （誤）
㉕ $0.8 \times 2 = 0.16$ （誤）
㉖ $0.3 \times 0.3 = 0.9$ （誤）
㉗ $1 \div 0.5 = 0.2$ （誤）
㉘ $2.8 \div 4 = 0.7$ （正）
㉙ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ （誤）
㉚ $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ （正）
㉛ $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$ （正）
㉜ $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ （誤）
㉝ $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ （正）
㉞ $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{6}$ （誤）
㉟ $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = 1$ （正）
㊱ $4 \div \frac{1}{2} = 8$ （正）

7　工夫する計算　（第2～4学年）
次の□に当てはまる数字として正しいものを選びなさい。
① $37 + 18 + 12 =$ [57, 62, 67]
② $62 + 29 - 12 =$ [59, 69, 79]
③ $13 \times 25 \times 4 =$ [1300, 1400, 1500]
④ $17 \times 2 + 33 \times 2 =$ [90, 100, 110]

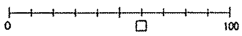
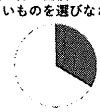
8　還元算　（第2～4学年）
次の□に当てはまる数字として正しいものを選びなさい。
① $\square + 2 = 6$
② $10 - \square = 3$
③ $12 \times \square = 60$
④ $56 \div \square = 7$

9　計算原理の知識　（第2～4学年）
次の□に当てはまる数字として正しいものを選びなさい。
① $2 + 5 = \square + 2$
② $(1 + 3) + 2 = 1 + (\square + 2)$
③ $3 \times 8 = \square \times 3$
④ $(9 \times 5) \times 2 = 9 \times (5 \times \square)$
⑤ $(8 + 4) \times 5 = 8 \times 5 + \square \times 5$

10　除算の筆算　（第4学年）
次の□に当てはまる数字として正しいものを選びなさい。
① $375 \div 12 =$ （十の位）
② $503 \div 61 =$ （十の位）
③ $630 \div 88 =$ （十の位）
④ $462 \div 79 =$ （十の位）

注）[　]内は選択肢である。

資料２　課題イメージ

次の２つの数のうち、 大きいのはどちらですか？ 1.01　　1.1 1　数の大小比較	次の□に当てはまるものとして、 正しいものを選びなさい。  10　20　30　40　50　60　70　80　90　100 2　数直線の評定	次の□に当てはまるものとして、 正しいものを選びなさい。  $\frac{2}{3}$　$\frac{3}{4}$　$\frac{9}{10}$ 3　分数の数感覚①
次の青い面積として、 正しいものを選びなさい。  $\frac{1}{2}$　$\frac{1}{3}$　$\frac{1}{4}$ 3　分数の数感覚②	次の□に当てはまるものとして、 正しいものを選びなさい。 $\frac{1}{5} = \square$ 0.1　0.2　0.3 4　小数・分数の変換 （分数→小数）	次の□に当てはまるものとして、 正しいものを選びなさい。 $0.3 = \frac{3}{\square}$ 1　10　100 4　小数・分数の変換 （小数→分数）
（ ）の中の最小公倍数として、 正しいものを選びなさい。 （2，4） 2　4　8 5　数の大小比較	答えが正しいかどうか、 〇か×で答えなさい。 48 + 29 = 78 〇　× 6　四則計算	工夫して計算しなさい。 13 × 25 × 4 = 1300　1400　1500 7　工夫する計算
次の□に当てはまるものとして、 正しいものを選びなさい。 12 × □ = 60 1　2　3　4　5　6　7　8　9　10 8　還元算	次の□に当てはまるものとして、 正しいものを選びなさい。 (8+4) × 5 = 8 × 5 + □ × 5 1　2　3　4　5　6　7　8　9　10 9　計算原理の知識	次の□にあてはまる数字として、 正しいものを選びなさい。 □ 12) 3 7 5 1　2　3　4　5　6　7　8　9 10　除算の筆算