数計算の教授＝学習：課題分析について

梶田正巳　鹿内信善*

I　はじめに

教授＝学習過程の研究においては，そこに生起する多くの教育実象が研究の対象となりうるであろう。見方によっては，今日の教育心理学の領域のほとんど総てが，その研究領域に包摂されるといわれている。しかしながら，教授＝学習過程研究の中心は，いうまでもなく教科の学習であり，またそうなければならないと考えている。というのは，この学習を通して，今日多くの児童・生徒が知識・能力・技能を身につけているからであるが，このような教科学習を中核とした公教育の現実を無視しては，教授＝学習過程の研究そのものも無意味となってしまうからである。それゆえ，本研究では，教科の教授＝学習過程について研究を進めることとした。ここでは，以下に掲げる若干の理由によって，算数・数学における数計算の領域を研究の対象として選んだ。

まず，第1の理由は，算教・数学がきわめて一般的でかつ基礎的教科であるという点にある。この教科は，世界各国どこをとっても，基礎的教科として低学年段階から共通に採用されてきている。しかも，基礎的，一般的という性格と関連して，歴史的に回顧しても，3 Rs の一領域として，公教育の始まる当初から主要な教科となっていたことが指摘されるであろう。

第2の理由は，この研究で行う課題分析という視座からして，論理性・系統性のできる限り明らかな教材を選択する必要があったためである。種々な教科の内で，算数・数学は論理的で，系統性のすぐれた教材であり，それゆえに，教材の課題分析の結果と，反応結果から推測される課題の系列とを将来照合分析する上でもっとも有効であると判断したためである。

以上の主たる理由の他に，無視しえない要素として，落ちこぼれの現実がある。この問題は，社会的性格をもっているが，それは同時に，まさしく教授＝学習過程の問題でもあるのである。系統性・論理性の高い教材である算数・数学においては，もっとも落ちこぼれの問題が深刻であるといわれている。

主として以上の理由から，算数・数学の教授＝学習の研究を始めることにした。教授＝学習過程の研究は，現実の教育実践との関りを目途として遂行されるものであるから，理論的・実験的研究とは性格も異なり，いろいろな研究の段階が存在するものである。ここでは研究の第一段階として，算数・数学における数計算の領域の課題分析を中心に報告をまとめたものである。

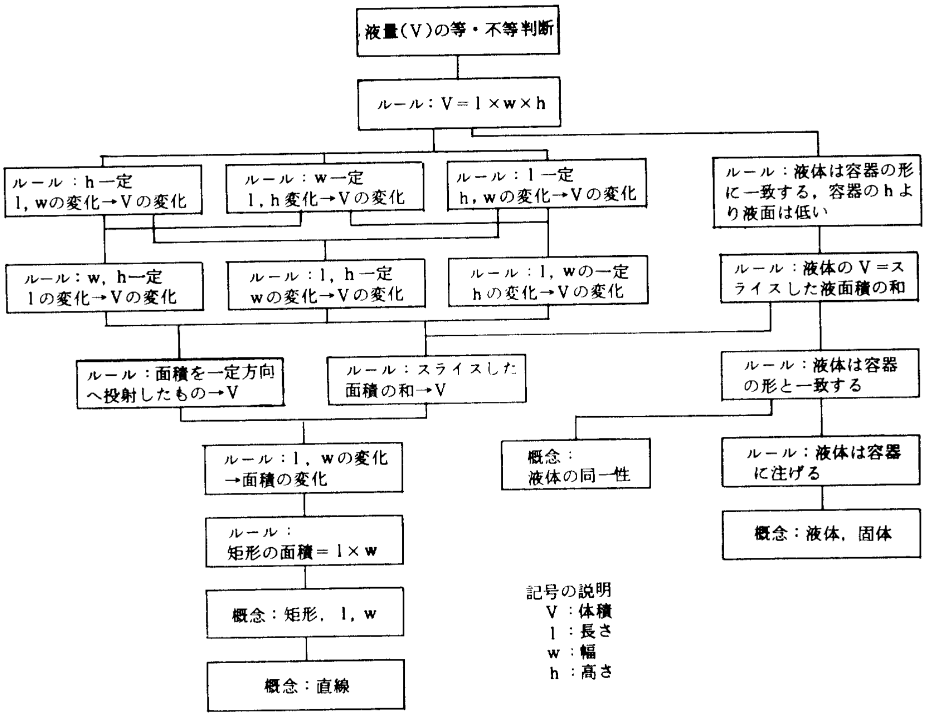
II　課題分析と意義と目的

課題分析（ task analysis ）とは，定義すれば，その課題の学習を援助するために，課題を構成している比較的単純な要素（下位課題・あるいは能力）を明らかにし課題の階層構造を決めることである。この考え方は，決して新しいものではなく，その源泉を溯れば，今世紀前半の産業心理学，インダストリアル・エンジニアリングにおける時間研究（ time study ），動作研究（ motion study ），工程分析（ operation analysis ）に求めることができる。これらの作業分析は，作業方法の改善を目的として，作業の要素行動を析出し，能率的な作業過程の設計を試みようとしたものであった。

このように課題分析は，産業界から始まったものであるが，第2次大戦前後から，兵員訓練のためのプログラム学習のプログラミングの原理として採用されるようになり，教育との関連も深くなってきた。そして，今日に至っては，プログラム学習にかぎらず，教授＝学習過程を能率的に設計する有力な一手段として着目されるようになった。

しかし，課題分析を実践しようとする時，一致した分析技法が必ずしもとられているわけではない。そこには，自ら研究者の特徴がみられる。この領域で有名な Gagné（1968）の方法は，図―1の如く，心理学的な能力（ capabilities ）という点から課題のヒエラルキーを構築している。彼のモデルの場合，ヒエラルキー組織化の原理は，経験豊かな心理学研究者が課題を論理的に解析するという思弁的方法がとられている。そのため，このヒエラルキーが経験的に妥当性をもっているか否か，あ

*　名古屋大学大学院博士課程学生



図―1　ガニエの課題分析（Gagné .1968）

るいは，その妥当性の範囲がどのような学習者にまで及ぶものなのか，といった点に議論が集中している。しかし，このような方法をとることによって，特定の課題を学習するに必要な readiness が明らかになるとともに，何がその学習者に欠けた能力であるかが分析されれば，教育的対処の方法も明らかになるという大きな利点をもっているのである。

それに対して，Gagné と対照的方法は，彼の思弁的なヒエラルキー・モデルとは逆に下位課題から朔る方法である。ここでは，はじめから実証的なヒエラルキーを構築しようとする。そのため一定の課題の達成と関連のありそうな多数の課題を準備し，さまざまな学習段階にある生徒に与えて，その反応を記録する。そして，この反応を相関分析したり，scalogram analysis を実施したりすることによって，課題のヒエラルキーを実証的につくりあげるわけである。このような方向からの課題分析が，最近多く試みられるようになってきており，しだいに寄与しつつあるが，今日までの段階では，統計的な分析技法もまだまだ洗練されるべき余地を残しており，教授＝学習過程への実践的レベルの貢献には限界がある。しかし，さらに解析方法が発展すれば，しだいに有力な方法論として確立されるものと思われる。

著者らが本論文において行う課題分析の方法は，上記いずれのアプローチとも異なっている。Gagné は，学習能力を予めいくつかにカテゴライズし，そのカテゴリーに従って，課題分析を実施した。しかし，著者らは，能力という要素から課題分析をする立場をとらない。むしろ，Gagné のごとく，課題分析の基準を学習者の側におくのではなく，課題そのものの特徴に求めることとした。そして，課題分析をまさにその課題の内容的特徴の点から実施してみたのである。このように課題分析をその内容から分析するという点では，内容分析という言葉を当てることも可能と思われる。著者らは，このようにして分析された課題を使って，どのような特徴をもつ課題にどのような反応が出現するか，それはいかなる学習の段階で現われるものか，さらには，それらの課題相互の関係性を課題の特徴という点から探ってみたいと考えている。

Ⅲ　課題分析の方法

1.　課題分析の教材

現在用いられている教材の内容を分析の原点とする著者らの立場から，愛知県において主として採用されている啓林館版の教科書ならびに指導書（塩野直道・橋本純次編，改訂算数1～6年ならびに，改訂算数指導書第二部詳説1～6年，昭和51年度用，啓林館）に依拠した。

また，ここでとりあげる数計算の領域は，基本的には整数・小数・分数，それぞれの加算・減算・乗算・除算の計12領域である。

2. 具体的分析手続き

具体的分析手続きについて1学年配当の整数加算（表ー1）を例にして述べる。分析にあたっては主として次の3つの内容的側面を考える。第1は，数式を構成する要素の性質である。整数加算における数式の構成要素は被加数・加数・和の3つでありその性質としては位数がとりあげられる。第2は計算の操作に関する性質であり，この場合は繰り上りの有無である。第3はその他の要因の性質であり，ここでは被加数・加数・和の0の位置及び被加数・加数の大小関係が抽出される。第3のその他の側面でとりあげられる要因は，0の扱い方のように指導上の重要性が示されているものは，当該学年への配当課題総てについて分類基準とする。また次学年でも同様の課題が配当されているときは，次学年での課題についても分類基準とする。例えば，整数の加算は2年時にも配当されているが，そこで用いられる課題についても「0の位置」を同様に分類の基準としてとりあげる。しかし，教科書及び指導書等において扱いが少ないもの，あるいは全く扱われていないが論理的には考えられる次元（例えば，被加数・加数の大小関係）については，当該学年での課題分類に用いるか，あるいは当該学年の課題中特定のカテゴリーの課題の分類にのみ採用することで代表させる。

また，指導時期の適切性を反応分析の段階等で検討できるように現行の指導時期を便宜的に5期にわけてチェックしておく。

以上の原則を他の種類の課題の分析にも同様に適用し結果を表ー1～20までに示す。

これらの課題分析の結果は，現行の教材の内容をできるだけ詳細に分析したものであり，現在の教材を構成している要素が抽出されている。しかし，これらは教授＝学習過程でとりあげられるべきのぞましい教材の構造を必ずしも示していないということが指摘されなければならない。即ち，のぞましい教材の構造は最終的には学習者の反応との対応によって決定されなければならないし，さらには現行の教材以外の資料の分析による補足も必要となるかもしれない。

従って，本研究で示した課題分析結果は，基礎的研究には有効であるが，今後さらに修正し洗練されなければならない。また目的に応じてこれらの課題分析を質的に深めることも必要である。

Ⅳ　今後の研究の方向

著者らは，上記の課題分析結果に基づき整数の加算・減算を対象とした研究をすすめている。それを以下に示す。

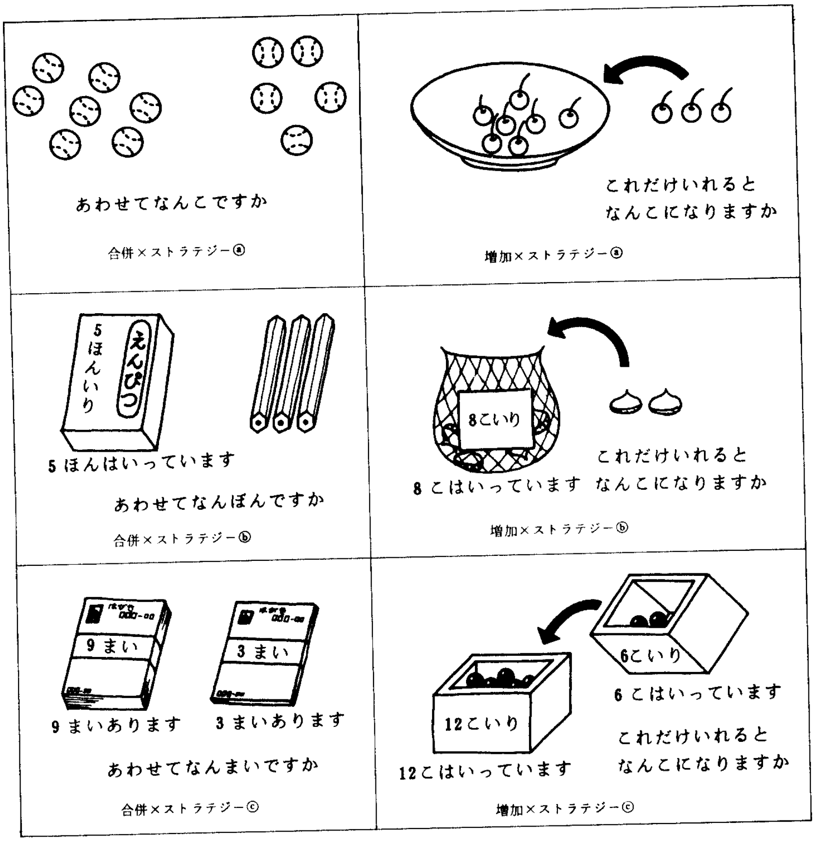
第1次調査ー1年次に配当される整数の加算・減算の課題では表ー1，ー2に示されるように，それぞれ11の課題型が抽出された。これに基づき，各課題型4題ずつ課題を作成し整数加算44題・減算44額を1年のカリキュラム終了時（1977年3月）に1976年度1年児童に実施した。これらのテストは，児童の反応に基づき課題を精選・系列化するためのデータを得ることを主目的としてなされた。

また，2年次に配当される整数の加算・減算の課題は表ー2，ー3に示されるように，加算51課題型・減算42課題型がそれぞれ抽出された。これに基づき，各課題型2題ずつ，加算102題・減算84題のテストが作成された。2年次配当の整数の加算・減算に含まれる計算の基本的操作，即ち繰り上り・繰り下りは1年次カリキュラムで既に教授がなされている。この教授の効果が2年次配当課題の解決にどのように転移しているかをみることを主目的として，これらのテストを上記と同一児童に対して同じ時期に実施した。

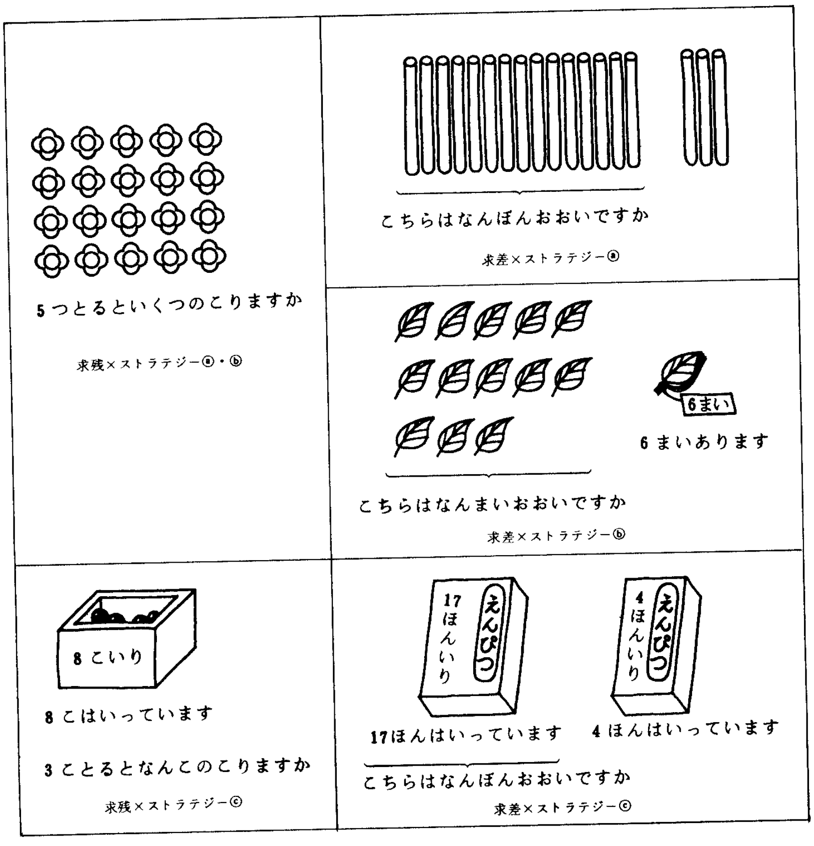
第2次調査ー第2次調査は3期の調査時期をもつ。第1期の調査は，数計算に関する教授＝学習を正規のカリキュラムで経験する前の数計算能力の実態を把握することを主目的として，1977年5月に1977年度1年児童を対象にして行われた。ここでは，表ー1，ー2に示される①～⑦の課題型に含まれる出題可能な総ての課題を抽出して実施した。①～⑦の課題型に含まれる課題は悉皆的に実施することが物理的に可能であり，このようなテストにより，より詳細な情報を得ることができる。また，同一テストをカリキュラムの進行に伴って同一児童に定期的に（3期にわたって）実施していくことにより，カリキュラム進行にともなう数計算能力の発達の状態及び，課題のどの部分でつまずき・おちこぼれが多発してくるか等を解明することができる。

前節に示した課題分析は目的に応じてさらに細かな分析が要求される。第2次調査ではこれらの分析をさらに発展させ，それに基づくテストを作成・実施した。

まず，整数加算では加算をあらわす数式は2つの意味をもつ。ひとつは「みんなでいくつ」「あわせていくつ」等の発問で示される様な「合併」であり，第2は「ふえるとなんこ」の様な「増加」である。また加算のストラテジーとしては3つが推定される。ⓐは被加数，加数それぞれの集合をひとつの集合と見做し最初から計数していくストラテジー。ⓑは被加数，加数のうち被加数の集合を記憶して，そこから加数部分を計数していくストラテジーである（例えば，6＋2であれば6を記憶し6を基点として7，8と計数して8という答えを出す）。ⓒは被加数，加数それぞれを記憶してその和をもとめるスト



図－2　加算の意味と加算ストラテジーの組合わせによる出題例



図－3　減算の意味と減算ストラテジーの組み合わせによる出題例

資　　　料

表1　整数の加算・1年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	数式構成要素の性質 被加数 一位数	被加数 二位数	加数 一位数	加数 二位数	和 一位数	和 二位数	和 三位数	操作の性質 繰り上り なし	繰り上り あり	その他の要因 0の位置 被加数 なし	被加数 一位	加数 なし	加数 一位	和 なし	和 一位	和 十位	加数・被加数の大小関係 加数大	等	加数小	指導時期
「I」	①	6 + 2	○		○		○			○		○		○		○					○	II
	②	6 + 4	○		○			○			○	○		○			○				○	II
「II」	③	12 + 5		○	○			○		○		○		○		○					○	III
	④	13 + 7		○	○			○			○	○		○			○				○	III
「III」	⑤	7 + 5	○		○			○			○	○		○		○					○	III
	⑥	6 + 6	○		○			○			○	○		○		○				○		III
	⑦	6 + 8	○		○			○			○	○		○		○			○			III
「IV」	⑧	60 + 30		○		○		○		○			○		○		○				○	IV
	⑨	80 + 20		○		○			○		○		○		○		○	○			○	IV
	⑩	92 + 6		○	○			○		○		○		○		○					○	IV
	⑪	23 + 40		○		○		○		○		○			○	○			○			IV

目標カテゴリー

カテゴリーＩ—10までの範囲の加算

カテゴリーII—20までの範囲の加算

カテゴリーIII—1位数＋1位数，繰り上りあり

カテゴリーIV—100までの範囲の加算

指導時期記号

Ｉ＝4～5月，II＝6～7月，III＝9～10月

IV＝11～12月，Ｖ＝1～3月（以下の表においても同じ）

註　表内の○印は分析要素が該当することを表わす。

表2　整数の減算・1年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	数式構成要素の性質 被減数 一位数	被減数 二位数	被減数 三位数	減数 一位数	減数 二位数	減数 三位数	差 一位数	差 二位数	差 三位数	操作の性質 繰り下り なし	繰り下り あり	その他の要囲 0の位置 被減数 なし	被減数 一位	被減数 十位	減数 なし	減数 一位	差 なし	差 一位	減数と差の大小関係 減数大	等	減数小	指導時期
「I」	①	7 − 3	○			○			○			○		○			○		○				○	II
	②	10 − 4		○		○			○				○		○		○		○				○	II
「II」	③	15 − 3		○		○				○		○		○			○		○				○	III
	④	20 − 4		○		○				○			○		○		○		○				○	III
「III」	⑤	15 − 8		○		○			○				○	○			○		○		○			III
	⑥	16 − 8		○		○			○				○	○			○		○			○		III
	⑦	13 − 6		○		○			○				○	○			○		○				○	III
「IV」	⑧	60 − 40		○			○			○		○			○			○		○	○			V
	⑨	100 − 30			○		○			○			○		○	○		○		○			○	V
	⑩	87 − 5		○		○				○		○		○			○		○				○	V
	⑪	88 − 50		○			○			○		○		○				○	○		○			V

目標カテゴリー

カテゴリーＩ—10までの範囲の減算

カテゴリーII—20までの範囲の減算

カテゴリーIII—20までの範囲の減算，繰り下りあり

カテゴリーIV—100までの範囲の減算

表3　整数の加算・2年次配当課題

目標	課題	分析内容	数式構成要素の性質									操作の性質										その他の要因										指導時期
			被加数			加数			和			繰り上り										0の位置										
												なし	1回			2回			3回			被加数			加数			和				
カテゴリー	No.	課題例	一位数	二位数	三位数	一位数	二位数	三位数	二位数	三位数	四位数		一位	十位	百位	一位	十位	百位	一位	十位	百位	なし	一位	十位	なし	一位	十位	なし	一位	十位	百位	
	①	47 + 5		○		○			○				○									○			○			○				I・II
I	②	34 + 26		○			○		○				○									○			○				○			I・II
	③	48 + 16		○			○		○				○									○			○			○				I・II
	④	93 + 8		○		○				○						○	○					○			○					○		III
	⑤	9 + 94	○				○			○						○	○					○			○					○		III
	⑥	108 + 3			○	○				○			○											○	○			○				III
II	⑦	125 + 8			○	○				○			○									○			○			○				III
	⑧	73 + 60		○			○			○				○								○				○		○				III
	⑨	84 + 31		○			○			○				○								○			○			○				III
	⑩	74 + 28		○			○			○						◎→	○					○			○					○		III
	⑪	86 + 37		○			○			○						○	○					○			○			○				III
	⑫	413 + 36			○		○			○		○										○			○			○				V
III	⑬	254 + 312			○			○		○		○										○			○			○				V
	⑭	56 + 732		○				○		○		○										○			○			○				V
	⑮	537 + 25			○		○			○			○									○			○			○				V
	⑯	646 + 238			○			○		○			○									○			○			○				V
	⑰	34 + 728		○				○		○			○									○			○			○				V
IV	⑱	845 + 73			○		○			○				○								○			○			○				V
	⑲	386 + 432			○			○		○				○								○			○			○				V
	⑳	56 + 762		○				○		○				○								○			○			○				V
	㉑	873 + 425			○			○			○				○							○			○			○				V
	㉒	274 + 48			○		○			○						○	○					○			○			○				V
	㉓	584 + 18			○		○			○						◎→	○					○			○					○		V
	㉔	983 + 52			○		○				○						◎→	○				○			○						○	V
	㉕	578 + 145			○		○			○						○	○					○			○			○				V
V	㉖	627 + 536			○			○			○					○		○				○			○			○				V
	㉗	875 + 672			○			○			○						○	○				○			○			○				V
	㉘	534 + 369			○			○			○					◎→	○					○			○					○	○	V
	㉙	672 + 344			○			○			○						◎→	○				○			○						○	V
	㉚	936 + 87			○		○				○								○	◎→	○	○			○						○	V
VI	㉛	965 + 38			○		○				○								◎→	◎→	○	○			○					○	○	V
	㉜	735 + 486			○			○			○								○	○	○	○			○			○				V
	㉝	487 + 518			○			○			○								◎→	◎→	○	○			○					○	○	V
	㉞	641 + 250			○			○		○		○										○				○		○				V
	㉟	370 + 424			○			○		○		○											○		○			○				V
	㊱	420 + 310			○			○		○		○											○			○			○			V
	㊲	542 + 203			○			○		○		○										○					○	○				V
	㊳	208 + 591			○			○		○		○												○	○			○				V
	㊴	703 + 206			○			○		○		○												○			○			○		V
	㊵	453 + 370			○			○		○				○								○				○		○				V
	㊶	580 + 238			○			○		○				○									○		○			○				V
VII	㊷	470 + 480			○			○		○				○									○			○			○			V
	㊸	378 + 405			○			○		○			○									○					○	○				V
	㊹	607 + 264			○			○		○			○											○	○			○				V
	㊺	306 + 108			○			○		○			○											○			○	○				V
	㊻	782 + 560			○			○			○						○	○				○				○		○				V
	㊼	370 + 868			○			○			○						○	○					○		○			○				V
	㊽	590 + 630			○			○			○						○	○					○			○			○			V
	㊾	768 + 507			○			○			○					○		○				○					○	○				V
	㊿	406 + 927			○			○			○					○		○						○	○			○				V
	(51)	804 + 508			○			○			○					○		○						○			○	○				V

目標カテゴリー

カテゴリーＩ－2位数＋1位数，繰り上りあり
カテゴリーII－2位数＋1.2位数，繰り上りあり，和100以上
カテゴリーIII－2.3位数＋2.3位数，繰り上りなし
カテゴリーIV－2.3位数＋2.3位数，繰り上り1回
カテゴリーV－2.3位数＋2.3位数，繰り上り2回
カテゴリーVI－2.3位数＋2.3位数，繰り上り3回
カテゴリーVII－0の加算

註　◎→ は当該位での繰り上げにより次の位数での繰り上げが必要となる場合

表4　整数の減算・2年次配当課題

目標	課題	分析内容	数式構成要素の性質										操作の性質（繰り下り）										その他の要因（0の位置）											指導時期
			被減数			減数			差				なし	1回			2回			3回			被減数				減数			差				
カテゴリー	No.	課題例	二位数	三位数	四位数	一位新	二位数	三位数	一位数	二位数	三位数	四位数	なし	十位	百位	千位	十位	百位	千位	十位	百位	千位	なし	一位	十位	百位	なし	一位	十位	なし	一位	十位	百位	
Ⅰ	①	43 − 8	○			○				○				○									○				○			○				Ⅰ・Ⅱ
	②	71 − 24	○				○			○				○									○				○			○				Ⅲ
Ⅱ	③	105 − 8		○		○				○							○	↶◎							○		○			○				Ⅲ
	④	140 − 86		○			○			○							○	○						○			○			○				Ⅲ
	⑤	168 − 90		○			○			○					○								○					○		○				Ⅲ
	⑥	108 − 36		○			○			○					○										○		○			○				Ⅲ
	⑦	137 − 54		○			○			○					○								○				○			○				Ⅲ
	⑧	103 − 38		○			○			○							○	↶◎							○		○			○				Ⅲ
	⑨	124 − 36		○			○			○							○	○					○				○			○				Ⅲ
Ⅲ	⑩	248 − 26		○			○				○		○										○				○			○				Ⅴ
	⑪	786 − 543		○				○			○		○										○				○			○				Ⅴ
Ⅳ	⑫	542 − 25		○			○				○			○									○				○			○				Ⅴ
	⑬	328 − 56		○			○				○				○								○				○			○				Ⅴ
	⑭	464 − 238		○				○			○			○									○				○			○				Ⅴ
	⑮	628 − 351		○				○			○				○								○				○			○				Ⅴ
	⑯	4572 − 423			○			○				○		○									○				○			○				Ⅴ
	⑰	2628 − 374			○			○				○			○								○				○			○				Ⅴ
	⑱	5284 − 423			○			○				○				○							○				○			○				Ⅴ
Ⅴ	⑲	523 − 45		○			○				○						○	○					○				○			○				Ⅴ
	⑳	853 − 286		○				○			○						○	○					○				○			○				Ⅴ
	㉑	2723 − 356			○			○				○					○	○					○				○			○				Ⅴ
	㉒	6528 − 843			○			○				○						○	○				○				○			○				Ⅴ
	㉓	3452 − 728			○			○				○					○		○				○				○			○				Ⅴ
	㉔	2435 − 758			○			○				○								○	○	○	○				○			○				Ⅴ
	㉕	432 − 38		○			○				○			○	←◎								○				○			○				Ⅴ
	㉖	653 − 258		○				○			○			○	←◎								○				○			○				Ⅴ
Ⅵ	㉗	704 − 368		○				○			○			○	↶◎										○		○			○				Ⅴ
	㉘	600 − 263		○				○			○			○	↶◎									○	○		○			○				Ⅴ
	㉙	1004 − 756			○			○			○									○	↶◎	↶◎			○	○	○			○				Ⅴ
Ⅶ	㉚	584 − 234		○				○			○		○										○				○				○			Ⅴ
	㉛	486 − 283		○				○			○		○										○				○					○		Ⅴ
	㉜	564 − 521		○				○		○			○										○				○			○				Ⅴ
	㉝	478 − 320		○				○			○		○										○					○		○				Ⅴ
	㉞	536 − 304		○				○			○		○										○						○	○				Ⅴ
	㉟	404 − 203		○				○			○		○												○				○			○		Ⅴ
	㊱	362 − 172		○				○			○				○								○				○				○			Ⅴ
	㊲	456 − 148		○				○			○			○									○				○					○		Ⅴ
	㊳	265 − 236		○				○		○				○									○				○			○				Ⅴ
	㊴	580 − 126		○				○			○			○										○			○			○				Ⅴ
	㊵	760 − 282		○				○			○						○	○						○			○			○				Ⅴ
	㊶	523 − 250		○				○			○							○					○					○		○				Ⅴ
	㊷	786 − 308		○				○			○						○						○						○	○				Ⅴ

目標カテゴリー

カテゴリーⅠ－2位数－1, 2位数，繰り下りあり
カテゴリーⅡ－3位数（200まで）－1, 2位数，繰り下りあり
カテゴリーⅢ－3位数－2, 3位数，繰り下りなし
カテゴリーⅣ－4, 3位数－2, 3位数，繰り下り1回
カテゴリーⅤ－4, 3位数－2, 3位数，繰り下り2～3回
カテゴリーⅥ－4, 3位数－2, 3位数，繰り下り2～3回，すぐ上の位から繰り下げ不可
カテゴリーⅦ－0の減算

註1　↶◎ はひとつ前の位から繰り下げができないためふたつ前から繰り下げるもの

註2　◎ は下の位を繰り下げたために生じた繰り下げ

表5　整数の乗算・3年次配当課題

目標カテゴリー	課題No.	課題例	数式構成要素の性質 被乗数 一位数	被乗数 二位数	被乗数 三位数	乗数 一位数	乗数 二位数	乗数 三位数	積 二位数	積 三位数	積 四位数	積 五位数	操作の性質 部分積の和の繰り上り なし	1回 十位	1回 百位	2回 十位	2回 百位	2回 千位	その他の要因 部分積の桁数 一位に乗じた部分積 一桁	一位に乗じた部分積 二桁	十位に乗じた部分積 一桁	十位に乗じた部分積 二桁	百位に乗じた部分積 一桁	百位に乗じた部分積 二桁	0の位置 被乗数 なし	被乗数 一位	被乗数 十位	乗数 なし	乗数 一位	乗数 十位	積 なし	積 一位	積 十位	積 百位	積 千位	指導時期
I	①	57 × 10		○			○			○			○						○		○				○				○			○				I・II
	②	234 × 10			○		○				○		○						○		○		○		○				○			○				I・II
	③	8 × 100	○					○		○			○						○						○				○	○		○	○			I・II
	④	27 × 100		○				○			○		○						○		○				○				○	○		○	○			I・II
II	⑤	80 × 3		○		○				○			○							○						○		○				○				I・II
	⑥	400 × 7			○	○					○		○							○						○	○	○				○	○			I・II
	⑦	6 × 40	○				○			○			○							○					○				○			○				I・II
	⑧	9 × 500	○					○			○		○							○					○				○	○		○	○			I・II
	⑨	40 × 80		○			○				○		○							○						○			○			○	○			I・II
III	⑩	24 × 2		○		○			○				○						○		○				○			○			○					II
	⑪	37 × 2		○		○			○				○							○	○				○			○			○					II
IV	⑫	41 × 5		○		○				○			○						○			○			○			○					○			II
	⑬	72 × 4		○		○				○			○						○			○			○			○			○					II
	⑭	64 × 5		○		○				○			○							○		○			○			○				○				II
	⑮	83 × 5		○		○				○			○							○		○			○			○			○					II
V	⑯	37 × 3		○		○				○				○						○	○				○			○			○					II
	⑰	78 × 7		○		○				○				○						○		○			○			○			○					II
VI	⑱	3 × 24	○				○		○				○							○	○				○			○			○					II
VII	⑲	170 × 5			○	○				○			○							○	○					○		○				○				II
	⑳	650 × 3			○	○					○		○							○		○				○		○				○				II
	㉑	43 × 70		○			○				○			○						○		○			○				○			○				II
VIII	㉒	321 × 3			○	○				○			○						○		○		○		○			○			○					V
	㉓	216 × 4			○	○				○			○							○	○		○		○			○			○					V
	㉔	162 × 3			○	○				○			○						○			○	○		○			○			○					V
	㉕	834 × 2			○	○					○		○						○		○			○	○			○			○					V
	㉖	164 × 4			○	○				○			○							○		○	○		○			○			○					V
	㉗	413 × 6			○	○					○		○							○	○		○		○			○			○					V
	㉘	731 × 4			○	○					○		○						○			○		○	○			○			○					V
IX	㉙	469 × 6			○	○					○			○						○		○		○	○			○			○					V
	㉚	734 × 7			○	○					○				○					○		○		○	○			○			○					V
	㉛	684 × 6			○	○					○					○	○			○		○		○	○			○					○			V
X	㉜	307 × 9			○	○					○		○							○		×		○			○	○			○					V
XI	㉝	68 × 27		○			○				○		○							①⑩		①⑩			○			○			○					V
XII	㉞	347 × 40			○		○					○	○							○		○		○	○				○			○				V
	㉟	240 × 76			○		○					○	○							①⑩		①⑩				○		○				○				V
XIII	㊱	432 × 58			○		○					○	○							①⑩		①⑩			○			○						○		V
	㊲	403 × 28			○		○					○	○						⑩	①		××	⑩	①			○	○			○					V

目標カテゴリー
- カテゴリー—I — 2,3位数×10及び1,2位数×100
- カテゴリー—II — 九九1回適用×10あるいは100
- カテゴリー—III — 2位数×1位数，積100以下
- カテゴリー—IV — 2位数×1位数，積100以上，部分積の和に繰り上りなし
- カテゴリー—V — 2位数×1位数，積100以上，部分積の和に繰り上りあり
- カテゴリー—VI — 1位数×2位数
- カテゴリー—VII — 3位数(末尾0)×1位数あるいは2位数×2位数(末尾0)
- カテゴリー—VIII — 3位数×1位数，部分積の和に繰り上りなし
- カテゴリー—IX — 3位数×1位数，部分積の和に繰り上りあり
- カテゴリー—X — 3位数×1位数，被乗数に空位の0あり
- カテゴリー—XI — 2位数×2位数
- カテゴリー—XII — 末尾0を処理する計算
- カテゴリー—XIII — 3位数×2位数

註1 「部分積の繰り上り」及び「部分積の桁数」の項で被乗数・乗数の末尾に0を含む場合，末尾の0を処理して整理してある。例えば 43×70 は43×7として分析

註2 「部分積の桁数」の項中×印は空位の0のため部分積がないことを示す

註3 「部分積の桁数」の項中，①・⑩印は，乗数が2位数のため，①は乗数の1位を乗じたとき，⑩は10位数を乗じたときの部分積を示す

表6　整数の除算・3年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	被除数 一位数	被除数 二位数	被除数 三位数	被除数 四位数	除数 一位数	除数 二位数	商 一位数	商 二位数	商 三位数	余り なし	余り あり	操作の性質 桁毎にわりきれる	操作の性質 桁毎にわりきれない	0の位置 被除数 なし	0の位置 被除数 一位	0の位置 被除数 十位	0の位置 被除数 百位	0の位置 除数 なし	0の位置 除数 一位	0の位置 商 なし	0の位置 商 一位	0の位置 商 十位	指導時期
I	①	8 ÷ 2	○				○		○			○		○		○				○		○			I
I	②	42 ÷ 6		○			○		○			○		○		○				○		○			I
I	③	30 ÷ 3		○			○			○		○		○			○			○			○		I
I	④	40 ÷ 10		○				○	○			○		○			○				○	○			I
II	⑤	9 ÷ 2	○				○		○				○		○	○				○		○			III
II	⑥	41 ÷ 7		○			○		○				○		○	○				○		○			III
III	⑦	720 ÷ 8			○		○			○		○		○			○			○			○		IV
III	⑧	5600 ÷ 7				○	○				○	○		○			○	○		○			○	○	IV
IV	⑨	7430 ÷ 10				○		○			○	○		○			○				○	○			IV
V	⑩	69 ÷ 3		○			○			○		○		○		○				○		○			IV
V	⑪	129 ÷ 3			○		○			○		○		○		○				○		○			IV
VI	⑫	56 ÷ 4		○			○			○		○			○	○				○		○			IV
VI	⑬	245 ÷ 7			○		○			○		○			○	○				○		○			IV
VII	⑭	840 ÷ 6			○		○				○	○			○		○			○			○		IV
VIII	⑮	82 ÷ 6		○			○			○			○		○	○				○		○			V
VIII	⑯	251 ÷ 3			○		○			○			○		○	○				○		○			V
IX	⑰	976 ÷ 8			○		○				○	○			○	○				○		○			V
IX	⑱	824 ÷ 4			○		○				○	○			○	○				○				○	V
IX	⑲	906 ÷ 3			○		○				○	○		○				○		○				○	V
IX	⑳	7144 ÷ 8				○	○				○	○			○	○				○		○			V
X	㉑	937 ÷ 4			○		○				○		○		○	○				○		○			V
X	㉒	5326 ÷ 6				○	○				○		○		○	○				○		○			V

目標カテゴリー

カテゴリーI—九九1回適用，余りなし

カテゴリーII—1.2位数÷1位数＝1位数，余りあり

カテゴリーIII—÷1位数＝何百，何十，余りなし

カテゴリーIV—3位数以上÷10

カテゴリーV—2.3位数÷1位数＝2位数，桁毎に割り切れる

カテゴリーVI—2.3位数÷1位数＝2位数，桁毎に割り切れる

カテゴリーVII—何百何十÷1位数＝何百何十

カテゴリーVIII—2.3位数÷1位数＝2位数，余りあり

カテゴリーIX—3.4位数÷1位数，余りなし

カテゴリーX—3.4位数÷1位数，余りあり

表7　小数の加算・3年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	被加数 純小数	被加数 帯小数	被加数 整数	加数 純小数	加数 帯小数	加数 整数	和 純小数	和 帯小数	和 整数	小数部分から整数部分への繰り上り なし	小数部分から整数部分への繰り上り あり	指導時期
I	①	0.3 + 0.4	○			○			○			○		V
I	②	0.7 + 0.6	○			○				○			○	V
II	③	3.2 + 0.5		○		○				○		○		V
II	④	1.8 + 0.4		○		○				○			○	V
III	⑤	5.3 + 2		○				○		○		○		V
IV	⑥	0.2 + 0.8	○			○					○		○	V
IV	⑦	0.7 + 1.3	○				○				○		○	V
IV	⑧	3.6 + 2.4		○			○				○		○	V

目標カテゴリー

カテゴリーI — 純小数＋純小数

カテゴリーII — 帯小数＋帯小数

カテゴリーIII — 帯小数＋整　数

カテゴリーIV — 和が整数

表8　小数の減算・3年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	被減数 純小数	被減数 帯小数	被減数 整数	減数 純小数	減数 帯小数	減数 整数	差 純小数	差 帯小数	差 整数	整数部分から小数部分への繰り下り なし	整数部分から小数部分への繰り下り あり	指導時期
I	①	0.6 − 0.3	○			○			○			○		V
II	②	3.8 − 0.4		○		○				○		○		V
II	③	1.5 − 0.7		○		○			○				○	V
III	④	3.9 − 2		○				○		○		○		V
IV	⑤	3 − 0.8			○	○				○			○	V
V	⑥	2.6 − 0.6		○		○					○	○		V
V	⑦	3.9 − 2.9		○			○				○	○		V

目標カテゴリー

カテゴリーI — 純小数－純小数

カテゴリーII — 帯小数－純小数

カテゴリーIII — 帯小数－整　数

カテゴリーIV — 整　数－純小数

カテゴリーV — 差が整数

表9　整数の乗算・4年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	被乗数 一位数	被乗数 二位数	被乗数 三位数	被乗数 四位数	被乗数 五位数	乗数 一位数	乗数 二位数	乗数 三位数	乗数 四位数	積 三位数	積 四位数	積 五位数	積 六位数	積 七位数	積 八位数	積 九位数	0の位置 被乗数 なし	0の位置 被乗数 一位	0の位置 被乗数 十位	0の位置 被乗数 百位	0の位置 被乗数 千位	0の位置 乗数 なし	0の位置 乗数 一位	0の位置 乗数 十位	0の位置 乗数 百位	0の位置 積 なし	0の位置 積 一位	0の位置 積 十位	0の位置 積 百位	0の位置 積 千位	0の位置 積 万位	指導時期
I	①	3000× 4				○		○						○						○	○	○		○					○	○	○			I
	②	600× 30			○				○					○						○	○				○				○	○	○			I
	③	430× 20			○				○				○							○					○				○	○				I
	④	160× 30			○				○				○							○					○				○	○				I
II	⑤	125× 200			○					○				○					○						○	○			○	○	◎			I
	⑥	320× 240			○					○				○						○					○				○	○				I
	⑦	52300 ×4000					○				○							○		○	○				○	○	○		○	○	○	○	○	I
III	⑧	7 × 384	○							○			○						○					○				○						I
	⑨	8 × 204	○							○			○						○							○		○						I
	⑩	35 × 328		○						○				○					○					○					◎					I
	⑪	63 × 407		○						○				○					○							○		○						I
	⑫	213 × 321			○					○				○					○					○				○						I
	⑬	954 × 367			○					○					○				○					○								◎		I
	⑭	308 × 648			○					○					○						○			○				○						I
	⑮	287 × 605			○					○					○				○							○		○						I
	⑯	704 × 503			○					○					○						○					○		○						I
IV	⑰	3547× 263				○				○					○				○					○				○						I
	⑱	4537×3478				○					○						○		○					○				○						I

目標カテゴリー

カテゴリー－I － 1, 2,位数×1位数×10, 100

カテゴリー－II － 被乗数3位数以上，末尾0を処理する計算

カテゴリー－III － 1, 2, 3,位数×3位数

カテゴリー－IV － 4位数×3, 4,位数

註1　積の「0の位置」の項中○は末尾0の処理による0
　　◎は部分積の和により生じた0

表10　整数の除算・4年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	被除数 二位数	被除数 三位数	被除数 四位数	被除数 五位数	除数 一位数	除数 二位数	除数 三位数	商 一位数	商 二位数	商 三位数	余り なし	余り あり	0の位置 被除数 なし	0の位置 被除数 一位	0の位置 被除数 十位	0の位置 被除数 百位	0の位置 被除数 千位	0の位置 除数 なし	0の位置 除数 一位	0の位置 除数 十位	0の位置 商 なし	0の位置 商 一位	0の位置 商 十位	指導時期
I	①	360÷ 6		○			○				○		○			○				○				○		I
	②	2800÷ 40			○			○			○		○			○	○				○			○		I
	③	2400÷800			○				○	○			○			○	○				○	○	○			I
	④	920÷ 40		○				○			○		○			○					○		○			I
	⑤	7200÷ 30			○			○				○	○			○	○				○			○		I
II	⑥	520÷ 70		○				○		○				○		○					○		○			I
III	⑦	96÷ 12	○					○		○			○		○					○			○			II
	⑧	322÷ 46		○				○		○			○		○					○			○			II
IV	⑨	95÷ 23	○					○		○				○	○					○			○			II
	⑩	185÷ 26		○				○		○				○	○					○			○			II
V	⑪	868÷ 28		○				○			○		○		○					○			○			II
	⑫	2296÷ 82			○			○			○		○		○					○			○			II
VI	⑬	536÷ 42		○				○			○			○	○					○			○			II
	⑭	2537÷ 56			○			○			○			○	○					○			○			II
VII	⑮	8448÷ 32			○			○				○	○		○					○			○			II
	⑯	83424 ÷352				○			○			○	○		○					○			○			II

目標カテゴリー

カテゴリー－I － 末尾の0を処理すると2, 3位数÷1位数，余りなし

カテゴリー－II － 末尾の0を処理すると2, 3位数÷1位数，余りあり

カテゴリー－III － 2, 3位数÷2位数＝1位数，余りなし

カテゴリー－IV － 2, 3位数÷2位数＝1位数，余りあり

カテゴリー－V － 3, 4位数÷2位数＝2位数，余りなし

カテゴリー－VI － 3, 4位数÷2位数＝2位数，余りあり

カテゴリー－VII － 多位数÷2, 3位数＝3位数，余りあり

表11　小数の加算・4年次配当課題

目標	課題	分析内容	数式構成要素の性質 被加数			加数			和			小数点以下の位数 被加数			加数			和			操作の性質 小数部分から整数部分への繰り上り		その他の要因 小数点以下の0の位置 被加数				加数				和				指導時期
カテゴリー	No.	課題例	純小数	帯小数	整数	純小数	帯小数	整数	純小数	帯小数	整数	一位	二位	三位	一位	二位	三位	一位	二位	三位	なし	あり	なし	一位	二位	三位	なし	一位	二位	三位	なし	一位	二位	三位	
I	①	0.23 + 0.53	○			○			○				○			○			○		○		○				○				○				III
	②	0.84 + 0.57	○			○				○			○			○			○			○	○				○				○				III
II	③	2.63 + 3.25		○			○			○			○			○			○		○		○				○				○				III
	④	2.76 + 1.58		○			○			○			○			○			○			○	○				○				○				III
	⑤	3.564 + 2.234		○			○			○				○			○			○	○		○				○				○				III
	⑥	2.832 + 1.474		○			○			○				○			○			○		○	○				○						○		III
III	⑦	4.13 + 0.81		○		○				○			○			○			○		○		○				○				○				III
	⑧	3.65 + 0.76		○		○				○			○			○			○			○	○				○				○				III
	⑨	0.25 + 2.63	○				○			○			○			○			○		○		○				○				○				III
	⑩	0.76 + 2.65	○				○			○			○			○			○			○	○				○				○				III
IV	⑪	5.2 + 2.78		○			○			○		○				○			○		○				◎		○				○				III
	⑫	2.23 + 1.09		○			○			○			○			○			○			○		○				○			○				III
	⑬	2.03 + 1.7		○			○			○			○		○				○		○			○					◎		○				III
V	⑭	2.48 + 1.82		○			○			○			○			○		○				○	○				○						◬		III
	⑮	2.63 + 3.45		○			○			○			○			○			○			○	○				○					○			III

目標カテゴリー
- カテゴリーI — 純小数＋純小数
- カテゴリーII — 帯小数＋帯小数
- カテゴリーIII — 帯小数＋純小数，純小数＋帯小数
- カテゴリーIV — 小数部分に0を含む
- カテゴリーV — 和の小数部分に0を含む

註1　◎印は小数点以下の位数不同による0
　　◬印は末位の繰り上がりにより生じた，記数不要の0

表12　小数の減算・4年次配当課題

目標	課題	分析内容	数式構成要素の性質 被減数			減数			差			小数点以下の位数 被減数			減数			差			操作の性質 整数部分から小数部分への繰り下り		その他の要因 小数点以下の0の位置 被減数				減数				差				指導時期
カテゴリー	No.	課題例	純小数	帯小数	整数	純小数	帯小数	整数	純小数	帯小数	整数	一位	二位	三位	一位	二位	三位	一位	二位	三位	なし	あり	なし	一位	二位	三位	なし	一位	二位	三位	なし	一位	二位	三位	
I	①	0.83 − 0.25	○			○			○				○			○			○		○		○				○				○				III
II	②	5.76 − 2.38		○			○			○			○			○			○		○		○				○				○				III
	③	6.32 − 3.45		○			○			○			○			○			○			○	○				○				○				III
III	④	5.84 − 0.36		○		○				○			○			○			○		○		○				○				○				III
	⑤	4.26 − 0.57		○		○				○			○			○			○			○	○				○				○				III
IV	⑥	5.6 − 3.24		○			○			○		○				○			○		○				◎		○				○				III
	⑦	4.73 − 1.3		○			○			○			○		○				○		○		○						◎		○				III
	⑧	5.56 − 2.08		○			○			○			○			○			○		○		○					○			○				III
	⑨	8.6 − 4.03		○			○			○		○				○			○		○				◎			○			○				III
	⑩	5.03 − 2.35		○			○			○			○			○			○			○		○			○				○				III
	⑪	3.08 − 1.2		○			○			○			○		○				○			○		○					◎		○				III
V	⑫	5.84 − 2.74		○			○			○			○			○		○			○		○				○						◬		III
	⑬	3.63 − 1.57		○			○			○			○			○			○		○		○				○					○			III
	⑭	2.38 − 1.38		○			○				○		○			○					○		○				○					◬	◬		III

目標カテゴリー
- カテゴリーI — 純小数－純小数
- カテゴリーII — 帯小数－帯小数
- カテゴリーIII — 帯小数－純小数
- カテゴニーIV — 小数部分に0を含む
- カテゴリーV — 差の小数部分に0を含む

註1　◎印は小数点以下の位数不同による0
　　◬印は記数不要の0

表 13　分数の加算・3, 4, 5, 年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	数式構成要素の性質 被加数 真分数	被加数 仮分数	被加数 帯分数	被加数 整数	加数 真分数	加数 仮分数	加数 帯分数	加数 整数	和 真分数	和 仮分数	和 帯分数	和 整数	(通分に関する)操作の性質 被加数と加数の分母 同	被加数と加数の分母 異	一方の分母に公倍数を 含まない	一方の分母に公倍数を 含む	その他の要因 和 一より小	和 一	和 一より大	指導時期
I	①	$2/7 + 4/7$	○				○				○				○				○			3年Ⅳ
I	②	$3/5 + 2/5$	○				○							○	○					○		3年Ⅳ
II	③	$4/7 + 5/7$	○				○					○	○		○						○	4年ⅢⅣ
II	④	$3 + 3/4$				○	○						○		○						○	4年ⅢⅣ
II	⑤	$2/5 + 2$	○							○			○		○						○	4年ⅢⅣ
II	⑥	$1\,3/5 + 3/5$			○		○					○	○		○						○	4年ⅢⅣ
II	⑦	$2\,5/11 + 3\,7/11$			○				○			○	○		○						○	4年ⅢⅣ
II	⑧	$1\,3/7 + 2\,4/7$			○				○				○	○	○						○	4年ⅢⅣ
III	⑨	$1/6 + 2/3$	○				○				○					○		○	○			5年Ⅳ
III	⑩	$2/3 + 3/4$	○				○					○				○	○				○	5年Ⅳ

目標カテゴリー
- カテゴリーI ― 同分母分数，和１以下
- カテゴリーII ― 同分母分数，和１以上
- カテゴリーIII ― 異分母分数

註　この指導段階では，和が仮分数になるときは帯分数あるいは整数になおす必要はない

表 14　分数の減算・3, 4, 5 年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	数式構成要素の性質 被減数 真分数	被減数 仮分数	被減数 帯分数	被減数 整数	減数 真分数	減数 仮分数	減数 帯分数	減数 整数	差 真分数	差 仮分数	差 帯分数	差 整数	操作の性質 通分に関する 被減数と減数の分母 同	被減数と減数の分母 異	一方の分母に公倍数を 含まない	一方の分母に公倍数を 含む	整数部分からの繰り下り なし	整数部分からの繰り下り あり	指導時期
I	①	$7/9 - 2/9$	○				○				○				○				○		3年Ⅳ
I	②	$1 - 1/8$				○	○				○				○					○	3年Ⅳ
I	③	$8/5 - 4/5$		○			○				○				○				○		4年ⅢⅣ
II	④	$5/3 - 2/3$		○			○							○	○				○		4年ⅢⅣ
II	⑤	$3 - 5/9$				○	○						○		○					○	4年ⅢⅣ
II	⑥	$1\,5/7 - 6/7$			○		○				○				○					○	4年ⅢⅣ
II	⑦	$2\,3/5 - 1\,2/5$			○				○				○		○				○		4年ⅢⅣ
II	⑧	$2\,1/3 - 1\,2/3$			○				○		○				○					○	4年ⅢⅣ
II	⑨	$3\,3/4 - 2\,3/4$			○				○					○	○				○		4年ⅢⅣ
III	⑩	$7/8 - 3/4$	○				○				○					○		○	○		5年Ⅳ
III	⑪	$4/5 - 2/3$	○				○				○					○	○		○		5年Ⅳ

目標カテゴリー
- カテゴリーI ― 同分母分数，被減数１以下
- カテゴリーII ― 同分母分数，被減数１以上
- カテゴリーIII ― 異分母分数

表15　小数の乗算・4年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	被乗数 純小数	被乗数 帯小数	積 純小数	積 帯小数	積 整数	被乗数の小数点以下の位数 一位	二位	三位	乗数の位数 一位数	二位数	三位数	0	積の小数点以下の位数 一位	二位	三位	操作の性質 整数部分への繰り上り なし	あり	その他の要因 0の位置 被乗数小数点以下 なし	一位	二位	乗数 なし	一位	十位	積小数点以下 なし	一位	二位	三位	指導時期
I	①	0.2 × 4	○		○			○			○				○			○		○			○			○				IV
	②	0.3 × 8	○			○		○			○				○				○	○			○			○				IV
	③	2.3 × 2		○		○		○			○				○			○		○			○			○				IV
	④	1.6 × 3		○		○		○			○				○				○	○			○			○				IV
II	⑤	0.09 × 7	○		○				○		○					○		○			○		○			○				IV
	⑥	0.08 × 5	○		○				○		○				○			○			○		○					△		IV
	⑦	0.008 × 8	○		○					○	○						○	○			○	○	○				○			IV
	⑧	0.005 × 4	○		○					○	○					○		○			○	○	○				○		△	IV
III	⑨	2.38 × 10		○		○			○			○			○				◎	○				○		○				IV
	⑩	4.72 × 100		○			○		○				○	○					◎	○				○	○	○				IV
	⑪	0.17 × 50	○			○			○			○			○				◎	○				○		○				IV
	⑫	1.4 × 200	○				○	○					○	○					◎	○				○	○	○				IV
	⑬	0.07 × 81	○			○			○			○				○			○		○		○			○				IV

目標カテゴリー

カテゴリーI — $\frac{1}{10}$位小数×1位数

カテゴリーII — $\frac{1}{100}$位，$\frac{1}{1000}$位小数×1位数

カテゴリーIII — 小数×10，100，何十，何百，何十何

註1　◎印は末尾に0をもつ数を乗ずることによる繰り上げ

註2　△積の末尾の0で記数不要の0

表16　小数の除算・4年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	被除数 純小数	被除数 帯小数	被除数 整数	商 純小数	商 帯小数	被除数小数点以下の位数 0	一位	二位	三位	除数の位数 一位数	二位数	三位数	商小数点以下の位数 一位	二位	三位	四位	その他の要因 0の位置 除数 なし	一位	十位	商小数部 なし	一位	二位	指導時期
I	①	0.6 ÷ 3	○			○			○			○			○				○			○			V
	②	1.2 ÷ 4		○		○			○			○			○				○			○			V
	③	4.2 ÷ 3		○			○		○			○			○				○			○			V
	④	2 ÷ 5			○	○		○				○			○				○			○			V
	⑤	6 ÷ 4			○		○	○				○			○				○			○			V
II	⑥	0.4 ÷ 8	○			○			○			○				○			○				○		V
	⑦	0.6 ÷ 5	○			○			○			○				○			○			○			V
	⑧	2.7 ÷ 6		○		○		○				○				○			○			○			V
	⑨	0.42 ÷ 7	○			○				○		○				○			○				○		V
	⑩	0.84 ÷ 6	○			○				○		○				○			○			○			V
	⑪	2.48 ÷ 4		○		○				○		○				○			○			○			V
III	⑫	0.38 ÷ 10	○			○				○			○				○			○			○		V
	⑬	2.14 ÷ 10		○		○				○			○				○			○		○			V
	⑭	5.2 ÷ 100		○		○			○					○			○			○	○		○		V
	⑮	4.2 ÷ 60		○		○			○				○			○				○			○		V
	⑯	8.4 ÷ 400		○		○			○					○			○			○	○		○		V
	⑰	0.28 ÷ 14	○			○				○			○			○			○				○		V

目標カテゴリー

カテゴリーI — $\frac{1}{10}$位小数あるいは整数÷1位数＝商$\frac{1}{10}$位小数

カテゴリーII — $\frac{1}{10}$位小数あるいは$\frac{1}{100}$位小数÷1位数＝商$\frac{1}{100}$位小数

カテゴリーIII — 小数÷10, 100, 何十，何百，何十何

表17 小数の乗算・5年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	数式構成要素の性質 被乗数 純小数	被乗数 帯小数	被乗数 整数	乗数 純小数	乗数 帯小数	積 純小数	積 帯小数	小数点以下の位数 被乗数 0	被乗数 一位	被乗数 二位	乗数 一位	乗数 二位	積 一位	積 二位	積 三位	その他の要因 小数点以下0の位置 被乗数 なし	被乗数 一位	乗数 なし	乗数 一位	積 なし	積 一位	指導時期
I	①	12 × 0.9			○	○			○	○			○		○			○		○		○		I
I	②	23 × 2.4			○		○		○	○			○		○			○		○		○		I
I	③	31 × 0.06			○	○			○	○				○		○		○			○	○		I
I	④	13 × 3.14			○		○		○	○				○		○		○		○		○		I
II	⑤	0.8 × 0.3	○			○		○			○		○			○		○		○		○		I
II	⑥	2.7 × 4.2		○			○		○		○		○			○		○		○		○		I
II	⑦	0.6 × 2.3	○				○		○		○		○			○		○		○		○		I
II	⑧	3.6 × 0.7		○		○			○		○		○			○		○		○		○		I
II	⑨	0.03 × 0.4	○			○		○				○	○				○		○	○			○	I
II	⑩	1.24 × 2.3		○			○		○			○	○				○	○		○		○		I
II	⑪	0.18 × 3.2	○				○	○				○	○				○	○		○		○		I
II	⑫	2.37 × 0.3		○		○		○				○	○				○	○		○		○		I
II	⑬	0.4 × 0.06	○			○		○			○			○			○	○			○		○	I
II	⑭	4.6 × 3.23		○			○		○		○			○			○	○		○		○		I
II	⑮	0.6 × 2.87	○				○		○		○			○			○	○		○		○		I
II	⑯	3.2 × 0.43		○		○			○		○			○			○	○		○		○		I

目標カテゴリー　　カテゴリーI ― 整数×小数　　カテゴリーII ― 小数×小数

表18 小数の除算・5年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	数式構成要素の性質 被除数 純小数	被除数 帯小数	被除数 整数	除数 純小数	除数 帯小数	商 純小数	商 帯小数	商 整数	小数点以下の位数 被除数 0	被除数 一位	被除数 二位	除数 一位	除数 二位	商 0	商 一位	その他の要因 小数部分の0の位置 除数 なし	除数 一位	商 なし	商 一位	概数算出 なし	概数算出 あり	指導時期
I	①	36 ÷ 0.6			○	○				○	○			○		○		○		○		○		I
I	②	48 ÷ 2.4			○		○			○	○			○		○		○		○		○		I
I	③	21 ÷ 0.07			○	○				○	○				○	○			○	○		○		I
I	④	669 ÷ 2.23			○		○			○	○				○	○		○		○		○		I
II	⑤	0.9 ÷ 0.3	○			○				○		○		○		○		○		○		○		I
II	⑥	7.6 ÷ 3.8		○			○			○		○		○		○		○		○		○		I
II	⑦	6.4 ÷ 0.8		○		○				○		○		○		○		○		○		○		I
II	⑧	0.24 ÷ 0.4	○			○		○					○	○			○	○		○		○		I
II	⑨	3.12 ÷ 1.3		○			○		○				○	○			○	○		○		○		I
II	⑩	1.44 ÷ 0.3		○		○			○				○	○			○	○		○		○		I
II	⑪	0.3 ÷ 0.06	○			○				○		○			○	○		○		○		○		I
II	⑫	24.8 ÷ 1.24		○			○			○		○			○	○		○		○		○		I
II	⑬	3.6 ÷ 0.12		○			○			○		○			○	○		○		○		○		I
III	⑭	4 ÷ 2.36			○		○		○		○				○		○	○		○			○	I
III	⑮	3 ÷ 1.52			○		○		○		○				○		○	○			○		○	I

目標カテゴリー

カテゴリーI ― 整数÷小数

カテゴリーII ― 小数÷小数

カテゴリーIII ― 整数÷小数，概数算出

註　⑭，⑮は小数第2位四捨五入，第1位まで算出

また⑮の商は2.0と記す

表19　分数の乗算・5, 6 年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	数式構成要素の性質 被乗数 分数	被乗数 整数	乗数 分数	乗数 整数	積 分数	積 整数	操作の性質 約分 なし	約分 一回	約分 二回	その他の要因 分子 被乗数 一	被乗数 一以外	乗数 一	乗数 一以外	指導時期
I	①	1/6 × 5	○			○	○		○			○				5年IV
	②	2/5 × 4	○			○	○		○				○			5年IV
	③	1/12 × 4	○			○	○			○		○				5年IV
	④	5/16 × 8	○			○	○			○			○			5年IV
II	⑤	7 × 1/5		○	○		○		○					○		6年I
	⑥	4 × 3/8		○	○		○			○					○	6年I
	⑦	3 × 3/5		○	○		○		○						○	6年I
	⑧	6 × 2/9		○	○		○			○					○	6年I
	⑨	24 × 5/6		○	○			○		○					○	6年I
III	⑩	7/3 × 2/5	○		○		○		○				○		○	6年I
	⑪	4/5 × 3/8	○		○		○			○			○		○	6年I
	⑫	3/4 × 8/9	○		○		○				○		○		○	6年I

目標カテゴリー

カテゴリーI — 分数×整数
カテゴリーII — 整数×分数
カテゴリーIII — 分数×分数

表20　分数の除算・5, 6 年次配当課題

目標カテゴリー	No.	課題例	数式構成要素の性質 被除数 分数	被除数 整数	除数 分数	除数 整数	商 分数	商 整数	操作の性質 約分 なし	約分 一回	約分 二回	その他の要因 除数の分子 一	除数の分子 一以外	指導時期
I	①	5/6 ÷ 3	○			○	○		○					5年IV
	②	4/5 ÷ 6	○			○	○			○				5年IV
II	③	6 ÷ 1/4		○	○			○	○			○		6年I
	④	8 ÷ 4/5		○	○			○		○			○	6年I
	⑤	4 ÷ 8/3		○	○		○			○			○	6年I
	⑥	5 ÷ 7/3		○	○		○		○				○	6年I
III	⑦	2/5 ÷ 3/4	○		○		○		○				○	6年I
	⑧	3/5 ÷ 9/4	○		○		○			○			○	6年I
	⑨	6/5 ÷ 1/5	○		○			○		○		○		6年I
	⑩	3/8 ÷ 15/4	○		○		○				○		○	6年I
	⑪	8/3 ÷ 4/9	○		○			○			○		○	6年I

目標カテゴリー

カテゴリーI — 分数÷整数
カテゴリーII — 整数÷分数
カテゴリーIII — 分数÷分数

ラテジーである。従って，加算の意味①合併②増加，それに加算ストラテジー—ⓐ，ⓑ，ⓒの組み合わせにより6通りのパターンが加算には考えられる。

児童が加算の意味を理解しているか否か，またどの様なストラテジーを採用できるかを弁別する出題が可能であるならば，先に述べた2次調査の幾くつかの目的に役立つであろう。さらに，誤反応が加算の意味の理解不足によるのか，各課題型とその課題の解決に採用されるストラテジーとの相互作用によっているのか等の，誤反応要因抽出に有効な情報を提供してくれるであろう。

このため，加算の意味，即ち増加と合併は教示によって操作し，ストラテジー3つは各ストラテジーの発現がドミナントになるような形式を採用し，図—2に例示するようなテストを作成した。これらは，表—1の①～⑦の課題型について作成され，1977年5月に実施した。また，カリキュラム進行に伴い反復実施される予定である。

整数の減算についても同様の分析を行った。減算の場合，減算の意味は，被減数から減数をとるとどれだけ残るかという「求残」及び，2つの集合のうちどちらがいくつ多いかという「求差」の2つがある。計算のストラテジーとしては，加算における3つのストラテジーからの類推により次の3つが考えられる。ⓐ被減数，減数それぞれの集合からひとつづつとりだし1対1対応をつけ残りを計数する。ⓑ減数を記憶しその数だけ被減数からとり残りを計数する。ⓒ被減数，減数の2つの集合それぞれを記憶し差をもとめる。以上に基づき，求残，求差の減算の意味2つ，それに減算のストラテジー—ⓐⓑⓒ3つで計6通りの出題が考えられる。しかし実際には，求差についてはⓐⓑⓒ3つの出題が可能であるが，求残についてはⓐとⓑの弁別が不可能である。したがって減算算では，ⓐⓑ混合型の求残，及びⓐⓑⓒそれぞれの求差の5タイプの出題を表—2の①～⑦の課題型について作成した。各出題様式の例については図—3に示す。作成の仕方及び実施については加算と同じである。

以上に述べてきた調査実施の詳細及び結果については続報—反応分析について—において報告する予定である。

文　　献

Gagné, R. M. 1968 Contributions of learning to human development. Psychological Review 75, 177 – 191.

本研究を進めるに当たり，春日井市立中央台小学校教諭，加藤孝史先生にご教授をたまわった。記して感謝の意を表する次第である。