



## 文字計算の指導に関する注意

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大久保, 和義 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.32150/00002661">https://doi.org/10.32150/00002661</a>

## 文字計算の指導に関する注意

大久保 和 義

### 1. ま え が き

数学とは、あるいくつかの具体的な系から、それらが共通に持っている類似した構造とか性質をぬき出し、一般化、抽象化したものと考えることができる。この一般化、抽象化するときしばしば文字が用いられる。たとえば、 $2+3=3+2$ 、 $4+7=7+4$ 、……などの性質を一まとめにして、“ $a$ 、 $b$ を整数とするとき、 $a+b=b+a$ が成立する。”などである。このようなことから、数学では文字の扱いが非常に重要視される。文字の導入は小学校5年生からで、そこでは方程式においてそれまでの未知数□、△、……のかわりに $x$ 、 $y$ 、……なども用いて解く、ということがされている。さらに中学校では、1年生のときに文字式の計算などが入り、方程式、関数などに発展していく。方程式、関数などが現在の数学教育の中心課題の一つとなっていることを考えると、文字式の扱いは、小学校での小数、分数と同様に中学校での数学教育の最も基本となるものと考えられる。ここで小学校、中学校での文字を用いる意義を考えてみると \* ) 遠山 啓 現代数学教育辞典 明治図書 1965年

#### I. 数量関係を文字を用いて簡単にする

- ①一般の定数(恒等式)として
- ②未知数として——方程式
- ③変数として——関数

#### II. その他

- ①操作を表わす( $f$ 、 $\sin$ など)
- ②図形を表わす(点 $A$ 、直線 $l$ など)
- ③集合を表わす( $A = \{a, b, c, \dots\}$ など)
- ④命題を表わす( $P$ :明日ははれる など)
- ⑤特定の記号、数を表わす( $\pi$ 、 $e$ など)

等が考えられる。Iの数量関係では、文字が普通の数、量のように使われ、従って、そこで文字の計算、文字式が必要とされる。実際に学習指導要領でも、小学校学習指導要領(算数)では5年生の目標で、4)文字などを用いて式を簡潔に表わしたり、式の数量の関係を調べたりする能力を伸ばす。さらに中学校学習指導要領(数学科)では、目標として、第1学年では、2)文字を用いることによって、数量の関係や法則が一般的に、かつ簡潔に式に表現でき、形式的に処理できるようにするとともに、方程式の意味を理解させ、それを用いる能力を養う、第2学年では、1)文字を用いた式を目的に応じて計算したり、変形したりする能力を伸ばすとともに、1次方程式、1次不等式や連立方程式について理解させ、それらを用いる能力を養う、第3学年では、2)目的に応じ

て式を扱いやすい形に変える方法を理解させ、式について見直しをもって能率的に扱うことができるようにするとともに、2次方程式について理解させ、それをを用いる能力を養う、とうたわれており、それぞれに付随した内容が上げられている。さて、ここ数年来、小・中学校で、算数、数学での“おちこぼれ”ということが非常に大きな社会問題となっており、各種の研究会で論議をよんでいる。そこでその原因を考えてみると、小学校で小数、分数が十分に習得されていないということとともに中学校での文字式の計算の不十分さも大きな要因になっていると著者は考えている。即ち中学校で本格的に扱われる文字式の計算で、その規則、法則が十分に習得されないうちに、それらが方程式、関数などに頻繁に用いられているというところにも原因があると思われる。そこで、文字式の計算がどれくらい習得されているのかを調査し、全般的にどういうことが不足しているのか等の問題点を探し出して、今後の文字指導での注意すべき点を考えてみたい。

## 2. 文字式の計算における調査

### 2. 1 調査方法

昭和53年7月に北海道教育大学附属札幌中学校3年生3クラス(127名)を対象に予備調査をさせていただき、問題の適正を吟味した。次に昭和53年9月に札幌市内の中学校で3年生(288名)、高校3名(公立2校、私立1校)と札幌以外の道内の公立高校1校で1~3年生各1クラスずつ(1年生169名、2年生171名、3年生175名)、また北海道教育大学札幌分校数学科教育学(小学校課程)受講者(163名)を対象として本調査を行なった。

- 注1. 中学校で3年生のみを対象としたのは、この学年では、文字式についての計算が十分に習得されていなければならない、本当に理解できているかどうかを調査できると思われたためである。
2. 高校では、中学校での誤答のし方、割合と比べてちがいがいいのか、ないのか、又学年によるちがいがでくるのか、どうなのかを調査するため各学年から1クラスずつ選んだ。又高校では、学校によりレベルの差があり、選ぶのに苦労したが、だいたい全日制普通科で中の上ぐらいの学校と思われるところで、又各学校とも3年生は文系コースの生徒とした。これは一般に理系ならば数学を得手としている者が多く、一般的な理解度を調査するのに、文系の方が適当と判断したからである。
3. 大学では、本調査に参加してもらった学生の多くが、卒業した後小学校又は中学校の教員となる。それ故に本調査にある基本的問題はできなければならないと考え、その理解度を調べるために行なった。

### 2. 2 調査方法

調査方法は、こちらで問題をつくり、調査していただいた学校に配布、テスト方式を用いた。なお時間は各学校とも45分間とした。

### 2. 3 調査問題

問題は中学校1年生、2年生の教材の中から、基本的なものを出题した。理由は、文字計算の基本的かつ重要なものは、この中に含まれていて、又現在行なわれている文字式の計算の指導法が、1~3年でくり返しやっているうちに、自然とそれらの内容が身につく、という形態をとっているように思われるからである。問題の構成は、Iでは文字式での $\times$ 、 $\div$ の省略に関するもので、数だけの場合とは異なり、文字式になったときの計算規則、法則が理解できているかどうかをみる。IIでは文字式で特にまちがいがやすいと思われるものを上げてみた。IIIでは文字の代入計算に関するも

の、Ⅳでは単に文字式の計算ができるだけでなく、具体的な問題にそれが適用できるかどうかを見る文字式の応用に関するもの、Ⅴでは文字を数のかわりに用いたときの大小関係に関するもので、Ⅵでは文字式のいろいろな約束ごとのもとに、文字式の計算ができるかどうかを調べる。実際の問題は以下の通りである。

別表

※以下で用いられる文字a, b, ……は実数とする

I. 次の式を×, ÷を用いしないで表わしなさい。

- (1)  $a \times 3$
- (2)  $a \times a \times a \times (-1)$
- (3)  $(-3) \div a$
- (4)  $2 \times a \times (-\frac{2}{3}) \times d$
- (5)  $-3 \times (2a - 3)$
- (6)  $a \div b \div c$
- (7)  $a \div (b \div c)$
- (8)  $a - b \div (-c)$
- (9)  $a \div b + 5$
- (10)  $(3a + b) \div 3$

解答

(1)		(6)	
(2)		(7)	
(3)		(8)	
(4)		(9)	
(5)		(10)	

II. 次の式で正しいものには○, まちがっているものは下線部のところを正しくおしなさい。

- (1)  $(a+b) \times (a+b) = \underline{2(a+b)}$
- (2)  $a \times (-b) = \underline{a-b}$
- (3)  $0.1 \times a = \underline{0.a}$
- (4)  $3a - a = \underline{3}$
- (5)  $a \div 3b = \underline{a \div 3 \times b} = \frac{ab}{\underline{3}}$   
(イ)      (ロ)

解答

(1)		(4)	
(2)		(5)	(イ)
(3)			(ロ)

III.  $a = -2, b = 3$ としたとき、次の値はいくらになりますか。

(途中の計算もかきなさい)

(1)  $2a - 3b$   
=

(2)  $a^2 b$   
=

(3)  $\frac{a-b}{a}$   
=

(4)  $(-a)^3 \div (-\frac{1}{b})$   
=

(5)  $a \div \{1 - 1 \div (-b)\} \times (-a) + (-a)^2$   
=

IV. 次のことがらを式で表わしなさい。

- (1) 500gのa%はcgです。(gはグラムです)
- (2) cは10の位がa, 1の位がbの数です。
- (3) 面積がs, 底辺の長さがa+bの三角形の高さhはいくらか。
- (4) bはaを二乗して-3をかけた数です。
- (5) 4%の食塩水agと7%の食塩水bgを混ぜてできる食塩水の食塩の量はcgです。  
(gはグラムです)  
cを求める式をかきなさい。

解 答

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

V. 次のことは正しいか。正しいときは○, 正しくないときはその理由をいいなさい。  
(正しくない例をあげなさい)

- (1)  $a \geq b$ ならば $a - b \geq 0$
- (2)  $a \geq b$ ならば $a^2 \geq b^2$
- (3)  $a \geq b$ かつ $c \geq d$ ならば $a + c \geq b + d$
- (4)  $a \geq b$ かつ $c \geq d$ ならば $a - c \geq b - d$
- (5)  $a \geq b$ かつ $c \geq d$ ならば $ac \geq bd$

解 答

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)			

VI. 次の計算をしなさい。(途中の計算もかきなさい)

$$(1) (5a-4) \times (-2b) =$$

$$(2) (2a+3) - (5a-4) =$$

$$(3) -8a^2b \div (-2ab) =$$

$$(4) \frac{3a-5b}{4} - \frac{a-2b}{3} =$$

$$(5) (-a)^2 \times \{1 \div (-a)\} - a - 2a^2 \div (-a^2) =$$

## 2. 4 調査結果

### 1) 全体として

各小問ごとの正答率を百分率で示したのが表1である。又小問を全体の正答率順に配列し、各学年毎の正答状況を表したものが図1である。全般的に、基本的な問題としては正答率が低い。中学校、高校、大学で振幅の差は大きい。正答率ではだいたい同じような曲線を描いていることがわかり、今回の目的の1つであった、誤答の傾向がわかる。学年別では、中学校、高校、大学で当然

文字計算の指導に関する注意

表1 正答率表

問 題	中学校	高 1	高 2	高 3	大 学	
I	1	96.5	98.8	99.4	98.3	99.4
	2	78.8	92.3	93.0	88.6	98.2
	3	87.5	95.3	94.7	97.7	99.4
	4	74.6	96.4	90.6	89.1	95.7
	5	80.0	95.3	95.9	94.3	96.9
	6	71.5	82.2	77.7	83.4	98.8
	7	40.6	60.4	60.8	71.4	94.5
	8	41.0	59.8	53.2	61.7	92.0
	9	76.4	93.5	87.7	96.6	98.8
	10	80.0	94.7	96.5	97.7	99.4
II	1	64.9	89.9	88.8	93.1	89.0
	2	79.5	98.8	94.7	93.7	92.6
	3	26.0	35.5	35.1	40.0	62.0
	4	69.4	93.5	93.0	97.1	93.9
	5	30.9	56.2	48.5	56.0	81.7
III	1	76.4	95.9	96.5	96.6	98.2
	2	79.5	94.7	97.7	97.7	98.8
	3	44.4	82.8	85.4	94.3	93.6
	4	31.2	63.9	70.8	71.4	76.7
	5	13.9	37.3	42.1	53.7	73.6
IV	1	21.5	20.7	24.0	38.3	36.8
	2	62.3	77.5	78.4	68.6	86.5
	3	26.0	54.4	57.9	55.4	80.0
	4	61.5	81.7	79.5	78.3	84.0
V	5	17.7	27.8	31.6	35.4	51.5
	1	74.7	93.5	92.4	96.6	97.7
	2	44.1	66.9	71.9	77.1	84.0
	3	84.4	97.0	93.6	92.6	96.9
	4	37.8	60.9	70.8	67.4	63.2
VI	5	38.5	64.5	67.8	69.1	78.4
	1	59.0	93.5	93.6	94.3	96.9
	2	64.9	89.9	93.6	95.2	93.8
	3	71.5	92.9	93.6	93.7	98.2
	4	47.9	80.5	85.4	85.1	93.3
	5	31.9	55.6	60.2	69.1	87.1

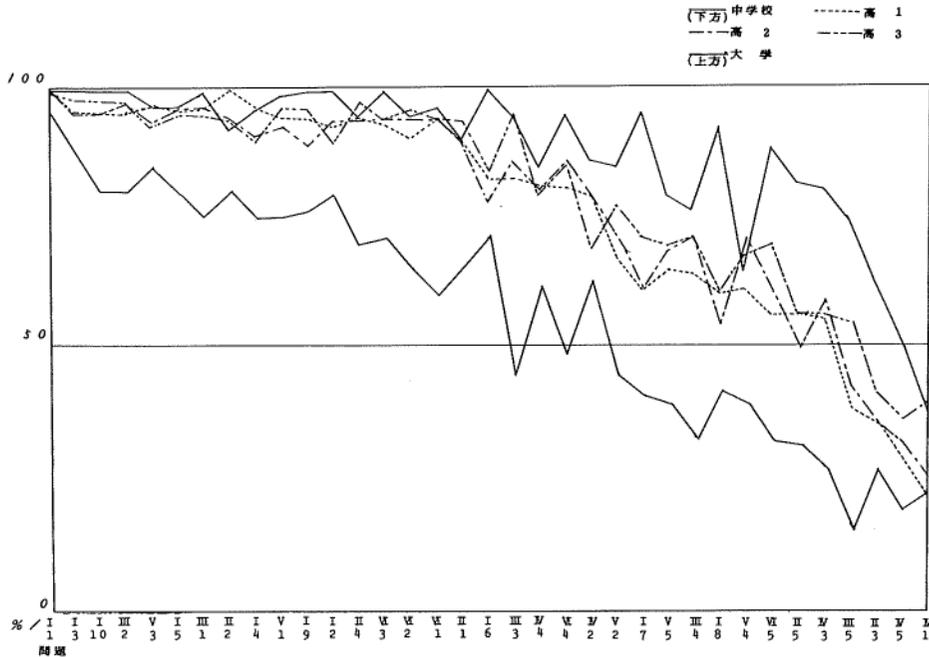


図1 正答率のグラフ

のことながら差が見られるが、高校における学年別の差はあまり見られない。つまり、年度別の入学時の学力の差がないと仮定すると、文字式の計算では1年、2年、3年と学年が進むにつれ、計算力がついていくとは言えないということであり、よって文字式の計算力は、だいたい中学時で完成してしまうと考えてもよいと思う。そこで我々は最後の章では、中学校における文字式の計算の指導の留意点を考察する。又大学での文字式における理解度は、問題が中学校1、2年のものであることを考えるとちょっと低すぎる。これぐらいの問題では、ほとんど全員の学生が満点をとらなければならないだろう。

2) 誤答例

誤答例とその率を表2で示しておく。ただしこの百分率はカッコのはじめの方が全体の中での率、  
 即ち  $\frac{\text{各学年のその誤答数}}{\text{各学年の誤答数}}$  で求められるもので、あとの方が誤答数の中での率、即ち  $\frac{\text{各学年のその誤答数}}{\text{各学年の受験者の数}}$  で求められるものである。以後U、H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>、Jでそれぞれ調査した大学、高校1年、高校2年、高校3年、中学校を表わすこととする。

3. 調査結果における考察

○問題Iに関して

(1)は数字を前に出すことと、×の省略であるが、だいたいはいいが、中には $a^3$ 、 $a+3$ などとする者が少数みられた。 $a+3$ は $a \times (+3)$ のことと思われるが、“+”が符号なのか、加えるという“演算”なのかははっきりしないものと思われる。(2)では、 $-1a^5$ としているのが、Jで約1割もいる。ほとんどの教科書では“ $1 \times a$ 、 $-1 \times a$ では1、-1を省略して $a$ 、 $-a$ とかく”と約束

文字計算の指導に関する注意

表2 誤答例とその率

問題	誤答例	中学校	高 1	高 2	高 3	大 学
I (1)		$a^3(3)$ $a+3(2)$		$a3(1)$	$a3(2)$	
(2)	$-1a^3$ $a^3-1$ $a^3(-1)$ $-(a^3)$	26(9.0,42.6) 6(2.1,9.8) 9(3.1,14.8)	3 5(3.0,38.5) 1	1  2	1 5(2.8,25.0)	3
(3)	$-3a$ $-\frac{a}{3}$	9(3.1,25.0) 6(2.1,16.7)	5(3.0,42.5) 3	8(4.7,88.9)	1 2	1
(4)	$2a-3b$ $2ab(-\frac{2}{3})$ など $2a(-\frac{2}{3})b$  $-\frac{2}{3}ab$	11(3.8,15.1) 13(4.5,17.8)  $\frac{4}{3}ab(6)$	2 3 1	2 7(4.1,43.8)	5(2.8,26.3) 2	3
(5)	$-6a-9$ $6a+9, 6a+3$ など	1 9(6.6,32.8) 3a(7)	1 2	1 2	2  $-\frac{3}{2a-3}(5)$	$-\frac{3}{2a-3}(2)$
(6)	$\frac{ac}{b}$ $\frac{bc}{a}$ $\frac{a}{b}/c$ $\frac{ab}{c}$ 無	20(6.9,24.4) 29(10.0,35.4) 13(4.5,15.9) 15(5.2,18.3)	6(3.6,20.0) 1	12(7.0,40.0) 2 12(7.0,40.0)	6(3.4,20.7) 1 13(7.4,44.8)	1
(7)	$\frac{b}{ac}$ $\frac{ab}{c}$ $\frac{a}{bc}$ $a/\frac{b}{c}$  無	54(18.8,31.6) 29(10.0,17.0) 14(4.9,8.2) $\frac{bc}{a}(10)$ 17(5.9,9.9)	23(13.6,34.3) 5(3.0,7.5) 2 16(9.5,23.9)	20(11.7,29.9) 10(5.8,14.9) 17(9.9,25.4)	14(8.0,28.0) 7(4.0,14.0) 4(2.3,8.0)	1 1 3
(8)	$\frac{a}{b+5}$ $-\frac{a+b}{c}$ $a-\frac{b}{c}$ $\frac{a-b}{c}$ 無	94(32.7,55.3) 13(4.5,8.2) 3 8(2.8,4.7) 11(3.8,6.5)	38(22.5,55.9) 11(6.5,16.2)	55(32.2,68.8) 5(2.9,6.3)	46(26.3,68.7) 3 6(3.4,9.0)	7(4.3,53.8) 3
(9)	$\frac{a}{b+5}$ $\frac{a+5}{b}$ $\frac{b}{a}+5$ $\frac{5a}{b}$ 無	13(4.5,19.1) 15(5.2,22.1) 5 7(2.4,10.3) 9(3.1,13.2)	4(2.4,36.4) 4(2.4,36.4) 2	5(2.9,23.8)  2	2	1

問題	誤答例	中学校	高 1	高 2	高 3	大 学
(10)	$\frac{a+b}{ab}$	23(8.0,40.4) 6(2.1,10.5) 無(12)	5(3.0,55.6) $\frac{a+b}{3}$ (2)	2 $\frac{3}{3a+b}$ (2)	$\frac{a+b}{2}$ (1)	$\frac{a+3b}{3}$ (1)
II (1)	$\circ$ $a^2+b^2$	70(24.3,61.3) 16(5.6,15.8)	13(7.7,76.5) 2	11(6.4,57.9) 3	10(5.8,83.3) 1	10(5.7,55.6)
(2)	$\circ$	25(8.7,42.4)				
(3)	$a(-b)$ $\circ$	13(4.5,22.0) 208(72.2,97.6) $a(2)$	1 103(60.9,94.5) $a(0.1)(1)$	1 104(60.8,93.7) $a(0.1)(1)$	5(2.9,45.5) 98(56.0,93.3) $(0.1)a(2)$	45(27.6,72.6) 無(6)
(4)	$\circ$ 2 $3a-a$	39(13.5,44.3) 10(3.5,11.4) 11(3.8,12.5) $3a^2(5)$	2 1 4(2.4,36.4) $a(3-1)(2)$	4(2.4,33.3) 2 $(3-1)a(2)$	1 1 $a(3-1)(1)$	
(5)	$\circ$	178(61.8,89.4)	66(39.0,89.2)	86(50.3,75.0)	66(37.7,85.7)	18(11.0,72.0)
III (1)	5 -5 -11 無	14(4.9,20.6) 7(2.4,10.3) 20(6.9,29.4)	1 2 2	1 1 1	2 2	1 2
(2)	-12 無	17(5.9,28.8) 17(5.9,28.8)	4(2.4,44.4)		2	1
(3)	-3 $-\frac{5}{2}$ $-\frac{1}{2}$ 無	62(21.5,38.8) 20(6.9,12.5) 17(5.9,10.6) 20(6.9,12.5)	7(4.1,24.1) 4(2.4,13.8) 6(3.6,20.7)	6(3.5,24.0) 7(4.1,28.0)	3	
(4)	$(-a)^3 = -8$ $a \div \frac{1}{b} = \frac{a}{b}$ $a \div \frac{1}{b} = \frac{1}{ab}$ $8 \div -\frac{1}{3}$ の書き方 無	66(22.9,33.3) 57(19.8,28.8) 24(8.3,12.1) 40(13.9,20.2) 25(8.7,12.6)	28(16.6,45.9) 17(10.1,27.9) 4(2.4,6.6) 32(19.0,52.5)	22(12.9,44.0) 12(7.0,24.0) 7(4.1,14.0) 29(27.0,58.0)	28(16.0,56.0) 12(6.9,24.0) 6(3.4,12.0) 25(14.3,50.0)	21(12.9,55.3) 9(5.5,23.7)
(5)	$1-1 \div (-3) = 0$ $a \times b + c = a(b+c)$ $1-1 \div (-3) = \frac{2}{3}$ $a \div (1+\frac{1}{b}) = a(1+b)$ $a \div b \times c = a \div bc$ 無	26(9.0,10.5) 13(4.5,5.2) 14(4.9,5.6) 8 45(15.6,18.1) 45(15.6,18.1)	30(17.8,28.3) 19(11.2,17.9) 6(3.6,5.7) 3 3	34(19.9,34.3) 17(9.9,17.2) 6(3.5,6.1) 3 3	8(4.6,9.9) 11(6.3,13.6) 9(5.1,11.1) 10(5.7,12.3)	3 7(4.3, 16.3) 4(2.4,9.3)

文字計算の指導に関する注意

問題	誤答例	中学校	高 1	高 2	高 3	大 学
IV (1)	$c = \frac{500}{100}a$	101(35.1,44.7)	84(49.7,62.7)	95(56.1,69.2)	76(44.4,70.4)	88(54.0,85.4)
	$c = \frac{a}{500}$	21(7.3,9.3)	6(3.6,4.5)	3	2	
	$c = 500a$	17(5.9,7.5)	7(4.1,5.2)		8(4.6,7.4)	1
	$c = \frac{500}{a}$	16(5.6,7.1)	14(8.3,10.4)	6(3.5,4.6)	6(3.4,5.6)	
	$c = 500 \times 0.0a$	3	1		4(2.3,3.7)	4
	無	25(8.7,11.1)		8(4.7,6.2)	4(2.3,3.7)	
(2)	$c = a + b$	12(4.2,12.0)	6(3.6,15.8)	6(3.5,16.2)	9(5.1,16.4)	
	$c = ab$	11(3.8,11.0)	8(4.8,21.1)	14(8.2,37.8)	11(6.3,20.0)	2
	$c = 10 \times a + 1 \times b$	10(3.5,10.0)	7(4.1,18.4)	7(4.1,18.9)	25(14.3,45.5)	3
	無	34(11.8,34.0)	9(5.3,6.7)	3	6(3.4,10.9)	
(3)	$s = \frac{h(a+b)}{2}$	83(28.8,39.0)	21(12.4,28.0)	39(22.8,54.2)	49(28.0,62.8)	17(10.4,51.5)
	$h = \frac{s}{a+b}$	18(6.3,8.5)	8(4.8,21.1)	6(3.5,8.3)	5(2.9,6.4)	5(3.7,15.2)
	無	38(13.2,17.8)	7(4.1,18.4)	6(3.5,8.3)	5(2.9,6.4)	
(4)	$b = a^2 \times (-3)$	47(26.3,42.3)	19(11.2,61.3)	22(12.9,62.9)	23(13.1,60.5)	14(8.6,53.8)
	$b = a^2(-3)$	8(2.8,7.2)	4(2.4,12.9)	3	3	
	$b = -3(a^2)$ など	9(3.1,8.1)	4(2.4,12.9)	5(2.9,14.3)	10(5.7,26.3)	4(2.4,15.4)
	$b = a^2 - 3$	3	1		1	
	無	21(7.3,18.9)				
(5)	$c = \frac{4a}{100} + \frac{7b}{100}$	109(37.8,46.0)	58(34.3,47.5)	58(33.9,49.6)	65(37.1,57.5)	57(35.0,73.2)
	$c = \frac{4}{a} + \frac{7}{b}$	7(2.4,3.0)	3	1		
	$c = 4a + 7b$	6(2.1,2.5)	3	2	5(2.9,4.4)	
	$c = a + b$	10(3.4,2)	5(3.0,4.1)		5(2.9,4.4)	
	無	50(17.4,21.1)	30(17.8,24.0)	26(15.2,22.2)	13(7.4,11.5)	
V (1)	全部○とした者	20(6.9,27.4)	4(2.4,36.4)	3		
	$a=1 \quad b=-2$	5				
	$a, b$ が負のとき	5		1	1	1
	無	21(7.3,28.8)		6(3.5,46.2)		
(2)	○	114(39.6,70.8)	44(26.0,78.6)	35(20.5,72.9)	28(16.0,70.0)	11(6.7,43.3)
	$-1^2 \leq -2^2$	9(3.1,5.6)	2	6(3.5,12.5)	1	
	$b$ が負のとき	1	2	1		4
	無	23(8.0,14.3)		3	2	
(3)	$a, b, c, d$ が負のとき	4				
	無	27(9.4,60.0)				
(4)	○	83(28.8,43.9)	31(18.3,47.0)	15(8.8,30.0)	31(17.7,54.4)	29(17.8,48.3)
	反例のまちがいで		13(7.7,19.7)	12(7.0,24.0)	5(2.9,8.7)	
	$c, d$ が負のとき		2		1	8(4.9,13.3)
	無	43(41.7,67.8)	11(6.5,16.7)	12(7.0,24.0)	14(8.0,24.6)	

問題	誤答例	中学校	高 1	高 2	高 3	大 学	
(5)	○	120(41.7,67.8)	44(26.0,73.3)	32(18.7,58.2)	30(17.1,55.6)	8(4.9,19.5)	
	$b, d$ が負のとき	3	1	1	1	5(3.1,12.2)	
	$c, d$ が負のとき		1		1	10(6.1,24.4)	
	反例のまちがい		8(4.7,13.3)	4(2.3,7.2)	3		
	無	34(11.8,19.2)	4(2.4,6.7)	15(8.8,27.3)	15(8.6,27.8)		
VI (1)	$-10ab-4$	11(3.8,9.3)	1		1		
	$-10ab-4b$	14(4.9,11.9)	1				
	$40ab$	8(2.8,6.8)					
	$-2ab$	6(2.1,5.1)					
	無	$a(5)$ 29(10.0,24.6)	$\frac{-5a+4}{2b} (3)$		$-10ab-8b(2)$	$-\frac{5a-3}{2b} (1)$	
	(2)	$-3a-1$	9(3.1,8.9)	3		5(2.9,62.5)	
	$-10a^2-7a+12$	4		3	2		
	上の種類	7(2.4,6.9)	6(3.6,35.3)		2	7(4.3,70.0)	
	$7a+7$	4	2	1			
	$2a+3=5a$	12(4.2,11.9)					
無	20(6.9,19.8)						
(3)	$-4a$	15(5.2,18.3)	1	2	3	2	
$\frac{1}{4a}$	3	2	1				
無	34(11.8,41.5)		5(2.9,45.5)				
(4)	$5a-7b$	35(12.1,23.3)	11(6.5,36.7)	8(4.7,32.0)	3		
上の種類	20(6.9,13.3)			2	1		
$\frac{5a-23b}{12}$	17(5.9,11.3)	6(3.6,20.0)	6(3.5,24.0)	5(2.9,19.2)			
上の種類	11(3.8,7.3)	6(3.6,20.0)	2	12(6.9,46.2)	7(4.3,63.6)		
無	28(9.7,18.7)						
(5)	$-2a-2$	13(4.5,6.6)	14(8.3,18.7)		11(6.3,20.4)		
$(-a)^2 \times [ ] = a \times [ ]$	23(8.0,11.7)	7(4.1,9.3)	5(2.9,7.4)	9(5.1,16.7)	6(3.7,28.6)		
与式= $[ ] \div (-a^2)$	14(4.9,7.1)	3	9(5.3,13.2)	1			
2	6(2.1,2.9)				6(3.7,28.6)		
無	58(20.1,29.6)	8(4.7,10.7)	14(8.2,20.6)	9(5.1,16.7)			

表の読み方

$a(b, c)$

$a$ ; 誤答例の誤答数

$b$ ; その学年全体数に対する誤答率

$c$ ; その学年の誤答数に対する誤答率

数字だけのときは誤答数とする

されているが、徹底されていないようである。又  $a^3(-1)$  が若干見られる。又(1)と同様に  $a^3-1$  が J で 6 名、 $H_1$  で 5 名いるが、このようなところで  $a^3-1$  と  $a^3 \times (-1)$  を混同してしまうと、それからの数学を習得していくことは、かなり難しい。このような生徒には個別な指導が必要とされよう。(3)では、それ以後の問題でもそうであるが、 $a \div b = \frac{b}{a}$  と記憶している者が見受けられる。小学校での小数、分数が十分に理解できていないことを示している。(4)では  $2a-2b$  としている者が J で 3.8%、 $-2ab$  号など数字先行としない者が J で 4.5%、 $H_2$  で 4.1% など見られる。出題の意図は、 $-2ab$  号などの解答を予想していたのだが、それは全体で、2、3名と意外に少なかった。(5)では  $3a$  (多分  $-3 \times (2a-3) = -3 \times (-a) = 3a$ )、 $-6a-9$ 、 $18a$  (多分  $-3 \times (-2a-3) = -3 \times (-ba) = 18a$ ) が少数ずつ見られた。(6)(7)では演算の順序がばらばらで、しかも(3)で言ったように  $a \div b = \frac{b}{a}$  としている者が多い。即ち  $a \div b \div c = a \div (b \times c) = \frac{bc}{a}$  とか、 $a \div b \div c = a \div b \times c = \frac{bc}{a}$  などである。J で約半、 $H_1$  で約 1 割がこの種のまちがいをしている。これは文字式の計算が数の計算のようには実際に実行できないので、自分の都合のいい方から順に計算していくというように演算の順序を変えてしまっていることからきていると思われる。文字式の演算順序は、数の演算順をそのまま受け継いでいることを、きちんと指導しておかなければならないと思う。教科書のみをみると、それらの注意はどここの出版社でもなされていない。(7)では J の正答率が 40% ぐらい、高校でも 60% と(6)と比較してもかなり低い。 $a \div b \div c$  と  $a \div (b \div c)$  とでこのような差ができるとは予想もしていなかった。後者の誤答で最も多かったのが  $\frac{b}{ac}$  であるが、筆者にはその出し方が正確には解明できなかったが、計算の順序、省略の約束が、生徒の身についていないことがわかる。(8)が I で最もひどく、計算を頭から順番にして、 $a-b \div (-c) = (a-b) \div (-c)$  としている者が J で 32.7%、 $H_1$ 、 $H_2$ 、 $H_3$  でそれぞれ 22.5%、32.2%、U でも 4.3%、となっている。又正答率は J で約 40% と乗除先行の規則が大半はできていないと思われる。ここら辺にも計算力が低下していると言われている原因があるようである。(9)は(8)よりもよいが、これは除法が減法より先にあり、計算を順に行なっていけばよいということによるようであるが、それでも  $\frac{a}{b+5}$ 、 $\frac{a+5}{b}$  などが各学年に少しずつ見られる。(10)では  $3a+b=a+b$  が J で 8.0%、高校でも若干名ずつ見られる。これについては III (3) でもう一度注意する。

### ○問題 II に関して

問題設定のところでも言っているが、この項は文字式でもまちがいがやすく、しかも大切なところと思われるものである。故に 5 題とも正しくないのだが、正確に理解しているかどうかを見るためにこのような設問にした。(1)では J で約半が ○ としていて、 $a \times a$  と  $2a$  が混同されていると思われる。又  $(a+b)^2 = a^2 + b^2$  としているのが J で 6% あまりおり  $(a+b)^2$  の展開により、 $a \rightarrow a^2$  が線形性をもたないことの指導も必要であろう。高校で 6%、U で 5.7% の者が ○ としているのも意外である。(2)では J で 8.7% の者が ○ としている。I の(2)でもこの種の問題で同じ誤答をしているのだが、これ程には多くない。ただ、この設問では  $a$ 、 $b$  と共に文字を用いているところに原因があるようである。(3)は最も悪い。○としているのが J で 72.2%、 $H_1$ 、 $H_2$ 、 $H_3$ 、U でそれぞれ 60.9%、60.8%、56.0%、27.6% と非常に多い。これは“ $1 \times a$  を  $a$  とかく”とされているところに問題があり、0.1 での 1 との間に混同がおきているためと思われる。 $a$  を 1 から 9 までの自然数についてのみ考えて、 $a$  が任意の実数ということがとらえられていないのだろう。尚、中学校で  $0.1 \times a = 0.1a$  となることを注意している教科書は 6 社のうち 1 社のみであった。(4)  $3a-a$  などのような式での分配則が理解できているかどうかを調べる問題であるが J で ○ としたのが 13.5% もいた。

(5) は問題の意味がはっきりしなかったが、(イ)、(ロ)は(イ)で  $a \div 3b = a \div 3 \times b$ 、(ロ)で

$a \div 3 b = \frac{ab}{3}$  を調べることであった。これはそれぞれの学校の先生の口答で説明していただいたが、本当に調べたかったのは (イ) の部分で、(ロ) の方は調査対象とはしなかった。(1) では○が J で 61.8%, H<sub>1</sub> で 39.0%, H<sub>2</sub> で 50.3%, H<sub>3</sub> で 37.7%, U で 11.0% とかなり多く見られる。教科書で、 $a \div bc$  は  $a \div (b \times c)$  の意味であること、即ち  $\times$ ,  $\div$  が省略されているときは ( ) の役割も持っていることを注意しているのは 6 社のうち 3 社である。今回調査した中学校ではいずれも注意されていない教科書を使用しているが、こちら辺にも問題があるのかも知れない。

### ○問題Ⅲに関して

Ⅲで全体的に言えることは、文字に数字を代入して計算するとき、確実に一度代入してから計算しようとするのではなくて、暗算を用いて答えを出し、符号をまちがうということが目についた。たとえば (4) での  $a = -2$  のとき  $(-a)^3 = -8$  などである。最近特にこのように筆算をきちっとせずに、しかも紙面の角で雑な計算をして答えのみを出すという傾向が強いということを耳にする。計算を正しく、丁寧に書いていく習慣を身につけさせていく指導も大切にしなければならないと思う。又代入するということが理解できていない (即ち  $a = -2$  で  $a$  を  $-2$  と同じに見ることができていない) のか、解答なしが J で 7% ぐらいいた。さて中身を見ていくと、(1) では  $-4 - 9 = 5$  としているのが J で 5% 弱いるがこれは  $-(4 - 9)$  との混同かと思われる。正負の数で、代数和の理解不足に原因があるのだろう。(2) では、代入するとき、 $a^2 = -2 \times 2$  ( $a^2 = 2a$ , 又は  $(2)^2 = -2^2$  と計算しているものと思われる) が J で 5.9% みられた。さらに  $a^2 b = -4 + 3 = -1$  も若干名いる。(3) では圧倒的に多いのが  $-3$  ( $= \frac{-2-3}{-2}$ ) で、J で 21.5%, H<sub>1</sub> で 4.1% いる。これは文字式で  $\times$ ,  $\div$  の記号を省くことから、そちらの指導に重点をおくため、数字にもどしたときにも  $-2 - 3 = -2 \times (-3)$  ととりちがえていること、又分数での約分ということが正確に理解できていないことなどに原因があると思われる。又この問題の正答率が J で 30% 強ということを考えてとき、小学校での分数の指導から、その方法を考え直さなければならないという感をさらに強くした。(4) では先にも注意した通り、 $(-a)^3 = \{-(-2)\}^3 = 2^3 = 8$  とすると問題はないと思うのだが、 $(-a)^3 = -8$  としているのが J で 22.9%, H<sub>1</sub> で 16.0%, H<sub>3</sub> で 16.0%, U でも 12.9% と非常に多い。計算が未熟なうちに、暗算を用いることをできるだけやめて、筆算で計算を正確にするという、手を動かす作業の指導を強化するべきであろう。又  $-a$  が負という概念があり、 $(-a)^3 = -a^3$  は負の数、よって  $(-a)^3 = -8$  という考え方もあると思われ (実際に高校等でも  $\sqrt{a^2} = a$  とする者が多いことでもわかる)  $-a$  は必ずしも負の数ではないことを強く指導することも大切である。さらに  $a \div \frac{1}{b} = \frac{a}{b}$  としている者が J で 20% 弱、H<sub>1</sub> で約 10%, H<sub>2</sub> で 7.0%, H<sub>3</sub> で 6.9%, U で 5.5% おり、計算のいいかげんさが見られる。もう 1 つこの問題で注意しなければならないのは、 $8 \div -\frac{1}{3}$  の書き方が以外に多く、記号のつけ方が正確でないので、その記号が“演算記号”なのか“符号”なのかをはっきりさせ、正しい書き方を習得させる必要がある。(5) では高校でも半分以下、中学校では 15% 弱の正答率しかない。この種の問題では計算順序がばらばらである。特に目立ったのは、 $1 - 1 \div (-3) = 0$  としているのが、J で 9.0%, H<sub>1</sub> で 17.8%, H<sub>2</sub> で 19.9%, H<sub>3</sub> で 4.6% おり、この他に J では無解答が 15.6% いる。さらには  $a \times b + c = a \times (b + c)$ ,  $a \div (1 + \frac{1}{b}) = a(1 + b)$ ,  $1 - 1 \div (-3) = \frac{1}{3}$  などが多かった。大学でも 75% ぐらいの正答率で、計算力の弱さが非常に目につく。

## ○問題Ⅳに関して

Ⅳでは与えられた文章題を立式し、さらに文字式を計算して求める文字について解くという問題を出した。Ⅳで特に目立ったのは、(1)、(5)において、約分をせずに答を出しておくことである。式そのものは間違っていないのであるが、数学で最終的な答えを出すときには最も簡単な形にするということが慣例となっているので、約分できるものは約分しておくべきである。(1)では、 $c = \frac{500}{100}$ としているのが、Jで、35.1%、高校で50%前後、Uで54%と非常に多い。他には濃度の求め方(濃度の意味)を理解していないと思われるものが、Jで18.8%、H<sub>1</sub>で16.0%、H<sub>2</sub>で5.1%、H<sub>3</sub>で8.0%みられる。(2)では $c = a + b$ としているのが全体で5%弱おり、これは10のケタが $a$ ということより $a$ を $10a$ と誤解しているものと思われる。又、 $c = ab$ とする者が多いと予想していた(ケタと $a \times b$ の混同)が、この種の問題はよく取り扱われているせいか、それ程多くはなかった。しかしながらJで解答なしが11.8%と多い。(3)は問題では $h$ を求めるのであるが、 $S = \frac{h(a+b)}{2}$ と三角形の面積を求めてやめてしまうことが多い。式ができたということで安心してしまうのであろうが、よく問題を読むということを徹底させなければならない。(4)では $b = a^2 \times (-3)$ でよいのであるが、数学での最も簡単な形にするという原則から $b = -3a^2$ としてほしかった。その他に $b = a^2(-3)$ として、 $\times \div$ 記号省略のときの原則—数字を前に書く—を忘れている者、 $b = a^2 - 3$ 、 $b = a^2 \times -3$ としている者が各学年に少しずつみられる。(5)は(1)と同様に、 $c = \frac{4a}{100} + \frac{7b}{100}$ と約分していないのが各学年とも多く、3割以上である。又、 $c = a + b$ 、 $c = 4a + 7b$ など、%の意味を理解していないのが(1)と同様に多い。

## ○問題Ⅴに関して

解答で全部に○をつける者がJで6.9%と多く、はじめの条件のもとで、それらの条件をもっている“すべての数”で結論がいえるかということ、条件をみたま“ある数”で結論がいえるということが混同されているのか、又は○か反例の問題だから全部に○をつければいくつかはあうだろうということ、○をつけているのか判断ができないので、理解度を知ることではあまり適当でなかったかも知れない。中身をみていくと、(1)では $a \geq b$ ならば $a - b \geq b - b = 0$ という、大小関係では、両辺から同じ数を引いてもその大小関係は変わらないことの問題であるが、Jでは $a$ 、 $b$ が負のときにはわからない、 $a = 1$ 、 $b = 1$ のときはだめ、などが少しずつつる。(2)では○としているのが各学年意外に多く、Jで約4割、高校で約2割いる。これは $a$ 、 $b$ として正の数のみを考えて、結論を正しいという理由からきていると思うが、“条件をみたますべての数”ということをとらえさせなければならない。文字式がむずかしい1つの原因は、ここにもあると思われる。反例を上げるときのまちがいは、 $-1^2 \leq -2^2$ 、 $-1 - 1 \leq -2 - 2$ の書き方である。いずれも $(-1)^2 \leq (-2)^2$ のつもりだと思われるが、数字で書く場合と文字の場合とがごちゃごちゃになっているようである。(3)は大きい数同士を加えると小さい数同士を加えたものより大きくなるということが理解できているかどうかを見るものである。まちがっている者は、“負の数のときにはわからない。”などの解が目立つ。(4)では(3)での加法性に対して、減法ではどうかということであるが、○としているのが、Jで28.8%、H<sub>1</sub>で18.3%、H<sub>2</sub>で8.8%、H<sub>3</sub>で17.7%、Uでも17.8%と多い。Uで17.8%は意外で、これから教職につく者が多いということを見ると、非常に不安の残る結果であった。さらに反例で、結論に等号の成立するものを上げている(即ち反例でない)のが数名ずついるが、“ $\leq$ ”の意味を正確に理解させておく必要がある。(参考までに、数学教育学の

講義中、“ $5 \geq 5$ は正しいか”と質問したところ、約70人中、10人ぐらいは、“正しくない”としている。(5)でも○が多かった。(Jでは40%以上)これも○とした者が多くは文字に正の数のみを考えているものと思われる。解答の中には、 $b, d$ が負のとき、 $c, d$ が負のとき、というのものがあるが、これらは、それぞれ十分条件とはならないので、数学の解答としては正しくない。又Vを通して、Jでの無解答が、かなり多かったが、このような問題には慣れていないせいと思われる。

#### ○問題VIに関して

VIでは実さいに文字式の計算をさせて、その理解度と誤りの多いところを探るのが目的である。(1)ではJで $-10ab-4$ 、 $-10ab-4b$ が多く、分配法則が理解できていない者、又 $40ab(5a-4=-20a)$ 、 $-2ab(5a-4=a)$ などが目についた。(2)では $-3a-1((2a+3)-(5a-4)=2a+3-5a-4)$ のように、 $-(5a-4)=-5a-4$ とする者が多く、さらに $-10a^2-7a+12((2a+3)-(5a-4)=-2(a+3)(5a-4))$ のように、ここでも“×”記号を省略することからおきている混同が見られる。これは各学年にわたって4~5%ぐらい見られる。文字式で、記号の省略を意識するあまり、簡単なものまで、むずかしく考えるという傾向があるようである。(3)では、 $-4a$ としているのが若干名ずつおり、又、 $-8a^2b$ を $(-8a)^2b$ としている者もいる。2乗の約束で $xy^2=x \times (y \times y)$ で $xy^2=(xy)^2$ ではないことを十分に注意しておく必要があるように思われる。(4)は分数の基本的な問題としては以外に正答が少ない。誤答の例は、1つ目に、分母を払って、 $5a-7b$ がJで12.1%、 $H_1$ で6.5%、 $H_2$ で4.8%、又この種(例として $5a-12b$ )の誤りがJで6.9%と、あわせて20%近くの者が分母を払っている。これは分数方程式を解くときに、分母を払って解くということの練習が多くされているため、分数計算をすることと、方程式を解くときの手法を混同してしまっている(即ち分数計算と、分数方程式とは何かを理解できていない。)ものと思われる。方程式と他のものと混同はしばしばみかけられる(例えば、2次方程式で使われる判別式を、2次関数 $y=ax^2+bx+c$ で“この判別式をDにして……”など)が、原因の1つには、指導する側も、解法とか、計算方法などに重点をおき、そのものの意味などを、軽視する傾向があるのではないだろうか。次に $\frac{5a-23b}{12}$ (与式= $\frac{3(3a-5b)-4(a-2b)}{12}$ )= $\frac{9a-15b-4a-8b}{12}$ )としている者がやはり多い。先に述べた分配法則がきちっとできていないことによるものである。このような通分の誤りはUでも4.3%見られる。(5)は問題が難しかったらしく、非常にできが良くない。高校ではこれぐらいは十分にできる計算力を持っていてもよいと思うのだが……。特に無解答が目立つ。(Jで20.1%)まちがいはばらばらであるが、比較的多かったのが、答えとして $-2a-2$ (即ち $-2a^2 \div (-a)^2 = -2$ )、さらに途中の計算として $(-a)^2 \div \{ \dots \} = a \times \{ \dots \}$ 、与式= $[ \dots ] \div (-a)^2$ など乗除加減の順序を全く無視しているものであった。

#### 4. 文字式の指導における注意点

2.4でも言うように、高校の1年生、2年生、3年生の正答率にそれ程のちがいはない。即ち、文字式の理解度は、中学校3年間での学習によって、だいたい決まると考えてよい。そこで、以上の調査結果をもとにして、中学校での文字式の指導で注意しなければならない点を上げてみよう。まず第一に文字式の計算で、乗除記号の省略から誤解の生じやすいと思われるものは、 $a \times b = ab$ で $a, b$ を数字としたときの $2 \times 3 = 23$ などのような、乗算と位取りの問題、さらには $2 \times \frac{2}{3} = 2$

号のような、乗算と分数の意味の問題がある。文字の導入は小学校5年生からであるが、このときにはあくまでも未知数としての文字で、文字には1つの数字しか対応しない。表した文字がいろいろな数を動きえるというように用いるのは、実際には中学校に入ってからで、そのような文字の使い方が慣れないうちに、文字計算の約束ごとが決められるのだから、上のような誤解が生じるのも無理からぬことと思う。本調査でもⅠの(4)、Ⅳの(2)でふれたように、やはりこのような誤りをしている者が、それ程多くはないが、存在している。上のような誤解をなくすために、数字の計算では、乗除記号は省略できないという指導も、例を多く用いて十分にした方がよい。次に $1a=a$ 、 $(-1)a=-a$ と書くことの定義から生ずる問題であるが、 $0.1 \times a = 0$ 、 $a$ としている者が非常に多い。(Ⅱの(3)参照)たとえば、 $a=2$ などの1ケタの正の整数のときには $0.2=0$ 、 $a=0.1 \times a = 0.1 \times 2 = 0.2$ で $0.1 \times a$ で定義してよいが、 $a$ がそれ以外の数であったときは、小数の定義との混同が起こり(たとえば $0.20=0.1 \times 20 = 2$ と $0.2$ との混同)意味を解せなくなるため、この定義は不合理となる。それ故に書き方の問題ではあるが、誤解をさけるため、 $0.1 \times a = 0.1a$ で、この場合は1は省略できないことを指導しなければならない。次に $a \times (-b)$ と $a-b$ のちがいで、今回の調査でも、かなり混同している者がいる(Ⅱの(2)、Ⅳの(2)など)が、具体的な数字を入れて両者のちがいを理解させ、“ $\times$ ”記号の省略法を指導しなければならないだろう。次に文字計算の場合でも乗除先行とか、( )の計算を先にするなどの、数字での計算順序が、そのまま引きつがれていることの注意(先の調査結果をみても、これが非常にばらばらである。又教科書では、このことには全くふれられていない。)は一度はしておかなくてはならないだろう。次に $a \div bc$ であるが、普通は $bc = b \times c$ とのみ定義されている。故に定義より $a \div bc = a \div b \times c$ と考えるのが当然である。然して本調査でも中学校では30%、高校でも50%前後がそのような解を出している。実際には $bc$ は $(b \times c)$ の意味を表わしていること、即ち乗除記号が省略されているものは、計算順序が先であることをきちんとおさえなければならないのだが、その指導が徹底されていないようである。さらにⅥの(3)で $-8a^2b = 64a^2b$ という解答がみられたが、2乗、3乗、……なども計算順序としては先であること、即ち、 $-8a^2b$ は $-8 \times a$ をしてから2乗するのではなく、 $a^2$ を先にしてから $-8$ をかけるということも注意しなければならないことであろう。2乗に関しては次の注意も必要である。上記のことも関連あるが、 $-a^2$ と $(-a)^2$ のちがいである。これは $a=-2$ のとき $a^2=-2^2$ としてしまうのであろう。Ⅴの(2)の反例で $-2^2 \geq -1^2$  or  $-2-2 \geq -1-1$ という書き方の生徒はこの種のまちがいだと思われる。我々は上記の注意のように、 $-2^2$ は $(-1) \times 2^2 = -4$ を意味するもので $(-2)^2$ を意味するのではないことを十分に指導する必要がある。次に除法で $a \div b = \frac{b}{a}$ と記憶していると思われる生徒が中学校、高校で何人かずつ見られたが、指導者側はこういう生徒を早期に見つけ出し、“ $\div$ ”と分数で表わすときの表わし方(分数の意味)を個別指導などを用いて、理解させる努力をしなければならないだろう。次に $-a < 0$ というイメージ(−があるとな負の数)を持っている生徒が非常に多い(先の問題Ⅲの(4))。これは高校で $\sqrt{a^2} = a$ とする生徒が多いことでもわかるが、文字ではどちらの数をも表わすということに慣れさせなくてはいけない。又分配法則がわかっていない生徒も多いようである。 $a(b+c)$ を $a \times b + c$ と混同、さらに $-a(b \times c) = -ab - ac$ も多い。文字のところに数字を入れて計算、矛盾を見つけ、 $a(b+c) = ab + ac$ を理解させるべきである。数の計算でもそうであったように、数学では、答えは一番簡単な形にしておくのが基本的なこととなっている。文字式でも当然そうであるが、それが意外にルーズである(たとえばⅣの(1)、(5)など)。これらの徹底的な指導も大切なことと思う。代入計算では、暗算を用いて、確実な計算(筆算)をしないことには、指導者は十分に注意しなければならない。各ステップを確実に、計算順序を守って正確に計算する技術を身につける練習をしなくてはならない。最近では計算力不足が

深刻化しているが、ここら辺の指導にも、もう一度注意を払う必要があると思う。先にも述べたように、分数計算で分母を払ってしまう生徒が非常に多い。方程式と式の計算が混同されているものと思われ、重要な問題である。我々は、教材として、それがあから教えるということだけではなくて、方程式とは何か、式を計算するとはどういうことか、という根本的なことをとらえさせるよう努力して、本調査でおきているような誤りをなくさなくてはならないだろう。約分の問題で  $\frac{2a+b}{2a} = b$  は  $(2a+b) \div 2a$  と  $\{2a \times (+b)\} \div 2a$  との混同からきているのか、又は小学校のときの分数で、とにかく約分できるものは約分せよ、という指導が徹底されているため、一目見て、約分できるものだけは約分してしまおう、ということからきているのかは不明であるが、いずれにしてもこの種の誤りも、中学校ではかなり多いので、文字式のところで、改めて指導した方がよいようである。以上のように、生徒達は、新しく文字式が導入されたということで、かなりその計算で混乱しているように思える。これからの数学を学んでいく上で、基本となる文字式の計算がしっかりと理解できるように、特に上で述べたような問題を現場の先生方に考えていただきたいと思う。

最後に、この調査にあたって、いろいろとご指導、ご助言を賜った北海道教育大学附属札幌中学校の勝山一二三、与板純一の両先生、並びに、調査にご協力をいただいた、各学校の先生方に感謝の意を表して、おわりとする。

(本学助手・札幌分校)