

基礎計算力の育成を目標とした数学 I の指導

Guidance of Mathematics That Aims at Promotion of Basic Calculation Power

－埼玉県立菫蒲高等学校数学科での5分間小テスト等による取り組み－

菅原 幹雄

<要旨>

前任高では、その基本コンセプトを「その気になれば、やり直しのできる学校」と掲げました。数学科でもそれに基づいた指導計画を立て、1年生では「基礎計算力の育成」を目標としました。そして、平成16年度入学生より5分間小テストを取り入れた授業を行いました。その1年間の試みについて報告します。

<キーワード> 社会生活適応力 基礎計算力の育成 5分間小テスト

1. はじめに

1.1 基本コンセプト

私が平成16年度まで勤めていた埼玉県立菫蒲高等学校では、その教育目標を「社会生活適応力の育成」とし、その実現の為に「その気になれば、やり直しの出来る学校」という基本コンセプトを掲げました。学校の基本姿勢を「その気(意欲)を大切に、再挑戦をサポート」として、

○ 基礎学力向上への再挑戦

○ 秩序ある生活への意欲と挑戦

の2点について、やる気のある生徒を求め、生徒とともに取り組むことになりました。

1.2 生徒の実情

卒業後の進路について、就職を希望する生徒が大半を占めています。しかし、就職した先で簡単な計算ができなかったが為に苦勞した話を聞くことがあります。また在学中でも、アルバイト先で苦勞した話を聞くことがあり、よくよく話を聞いてみると、その原因は数学的な知識や技能が足りなかった為だなど思うこともあります。このようなことがあると、教科書の内容を進めていくこと以外の何かをやる必要を感じます。その一方、指導する上で手のかかる生徒が一部いるため、特に一年次ではそういった生徒に振り回されて、授業がままならないこともあります。ですから、お互いによってより良い授業の形を探っていく必要があると思います。

1.3 数学科の指導計画

基本コンセプトに基づいた3年間の指導計画を立てるにあたって、数学科での会議でまず問題点とされたのは、次のようなことでした。

- ・ 教室に入らない、席につかない、という状態で、授業を始めるのに困難があること(特に1年次)。
- ・ 教科書の使い方やノートの取り方など、学校での学習様式が身に付いていないこと。
- ・ 計算力がないことが授業理解の妨げになっていることがあること。
- ・ 授業内容が定着しないこと。
- ・ 教科書だけをやっていても、生徒は数学学習の必要性や重要性を実感しづらいこと。

これらの問題点を克服していけば、「その気」になった生徒の、「再挑戦」をサポートできるような数学の授業へ近づいていくのではないかと思います。そこで3年間の指導計画とその具体的内容を、大まかですが次のように決めました。

1年次

目標：基礎計算力の育成指導

具体的内容：授業の開始時に5分間小テストを行う

2年次

目標：学習内容の定着指導

具体的内容：単元毎の小テストを行う

3年次

目標：計算力と一般常識の指導

具体的内容：一般常識問題を授業に取り入れる

教育課程は次の表1のように定められているので、その授業の中で実際に実践していくことになります。

※本稿は、平成16年度埼玉県高等学校数学教育研究全体発表会で発表したものに、加筆・修正を加えたものです。

	必修	選択
1年次	数学Ⅰ (4)	
2年次	数学Ⅱ (3)	情報数学 (2)
3年次	数学A (2)	数学探求 (3)

表1. 教育課程 () 内は単位数

2. 5分間小テスト

2.1 5分間小テストを通して実現したいこと

1年生のうちは基礎計算力の育成を目標としているので、その目標を目指しつつ、先ほど述べた問題点を克服していく手段として、授業の開始時に5分間程度の小テストを行うことになりました。その目的は、次のとおりです。

- ・授業をスムーズに始めること。
- ・学習の基礎となる計算力を身につけさせること。
- ・中学校までで抜けていた部分を補強・補完すること。

授業の最初に机に向かって計算テストを行うことで、スムーズに着席を促すことができるだろうと考えられます。なかなか着席しない生徒も、まわりが黙々とテストをやっているれば、そうそう騒ぎにくいのではないかと考えました。そして、今までは授業を進めていく途中で生徒から質問が出たり、あるいはこちらが気づいたときに説明していたりした、中学校のうちに習得しておくべき計算について、きっちり時間をとって行うことが出来

るようになります。授業進度が以前より遅くなるのが予想されますが、その為の不都合は特に考えられず、問題ないと思います。

2.2 一年間の5分間小テストの取り組み

(1) 5分間小テストの実施手順など

数学Ⅰ (4単位) の授業開始時に行いました。1年生は5クラス編成で、各クラスの在籍数は入学時で23人前後です。小テストは次のような手順で行いました。

1. 出席をチェックして、用紙を配布。
2. 答えの部分を折り曲げるよう指示を出す。
※問題用紙に解答を印刷してあります。
3. ストップウォッチを準備し、「始め」の合図を出す。
4. 時間経過を言う。
5. 机間巡視しながら、前回の答案を返却する。
6. 「終了」の合図を出し、自己採点させる。
※テストの内容によっては、5分以下の場合もありました。
7. 一人一人回収し、その際に今日の出来についてコメントする。
8. 返却したテスト用紙は、ファイルに綴じるよう指示を出す。

テストの内容によっては、実施前に黒板を使って例題を解説しました。またテスト中に気づいたことがあったときは、テスト終了後に黒板で解説しました。テストは同じ内容のものを、3～5回行いました。4単位の授業

	授業内容	小テスト内容	実施回数	問題例
1学期中間まで	正負の四則	10になる数	1	$7 + \square = 10, 10 - \square = 4$
	文字式の加法減法	2桁と1桁の加法・減法 (穴埋め)	3	$12 - \square = 8, \square + 3 = 17$
		2桁の加法	2	78 62
	2桁の減法	2	$\begin{array}{r} +25 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} -47 \\ \hline \end{array}$	
文字式の乗法	12までの数の乗法	3	$7 \times 12 = \square$	
	12までの数の乗法 (穴埋め)	3	$\square \times 8 = 88$	
1学期期末まで	公式を使った展開	3つの数の加減	8	$7 + 8 + \square = 20$ $7 + 8 - \square = 10, 7 + \square - 4 = 12$ $4 - 8 - 1 = \square, 7 - \square - 4 = 0$
	因数分解	乗法と加減がある計算	7	$3 \times 4 + 5 = \square, 4 + 2 \times \square = 10$
		除法と加減のある計算	5	$12 \div 4 - 2 = \square, 20 \div \square - 3 = 1$

表2. 1学期に実施した授業内容と小テストおよびその実施回数

なので、大体1週間区切りで次の内容に進んでゆきました。

(2) 1学期に実施した授業内容と小テスト

教科書(数研出版 高校の数学 I)の内容に入る前に、正負の数の四則についての復習と演習を、5月の連休まで行いました。これは5分間小テストを実施する以前から行っていたことです。分数や小数も扱いました。

小テストを始めた頃は、小学校2年生の内容から順を追って復習していくことを考えていました。最初の10になる数のテストはほぼ全員ができましたが、2桁の加法・減法になると、クラスで1人か2人繰り上がり・繰り下がりの計算でつまづく生徒がでてきました。

小学校の内容から少し拡張して、12までの数の乗法に関する小テストを行いました。このテストでは除法につながるよう、穴埋め形式のテストを行いました。掛け算ができるからといっても、穴埋めにしてしまうとわからなくなる生徒が数人いました。そういう生徒に、「割り算で考えればいい」と説明しても、たいていは「割り

算はできない」という返事が返ってきます。「掛け算を考えて、当てはまる数字を見つければいい」と説明すれば、九九を暗唱することでなんとか答えを見つけます。しかし、それでは割り算ができるようになったとは言えず、割り算の指導方法に関しては、私自身の今後の課題として残った点です。

1学期中間テスト後は、文字式の加法・減法の授業の中で、係数の計算でつまづく生徒がいたので、それをヒントに3つの数の計算を小テストに出すことにしました。最初は、単純な3つの数の和ですら計算することに困難を持つ生徒もいました。しかし、計算の途中結果をメモするようにアドバイスすると、随分と計算の精度が増しました。3つの数の加法・減法の計算では、移項の考え方を説明しました。

乗法と加減、除法と加減の計算では方程式の考えたかを用いる解法を説明しました。この内容では、加減と乗除の計算順序の違いが多く、いつまでも間違い続ける生徒もいました。乗除が含まれる場合、左から順に計算

テスト内容	難易度を上げる為の工夫	例
2桁と1桁の加法・減法	1. 単純な計算 2. 穴埋め式だが、空欄の位置は固定 3. 空欄の位置を順次変えていく	$18 - 7 = \square$ $12 - \square = 5, 16 - \square = 9$ $13 + \square = 20, \square - 8 = 7$
2桁の加法 2桁の減法	1. 前半は繰り上がり・繰り下がりが無い問題 2. 全問繰り上がり・繰り下がりがある問題	$\begin{array}{r} 34 \quad 86 \quad 67 \quad 51 \\ +45 \quad -52 \quad +24 \quad -17 \end{array}$
12までの数の乗法	1. 九九のみ 2. 11までの乗法 3. 12までの乗法	$9 \times 6 = \square, 7 \times 8 = \square$ $2 \times 10 = \square, 5 \times 11 = \square$ $12 \times 11 = \square, 12 \times 12 = \square$
12までの数の乗法 (穴埋め)	1. 空欄の位置を固定 2. 空欄の位置をランダム	$7 \times \square = 77, 9 \times \square = 90$ $\square \times 7 = 84, 6 \times \square = 60$
3つの数の加減	1. 空欄の位置を固定 2. 空欄の位置をランダム A. 式の演算記号は和のみ B. 式の演算記号は和と差 C. 式の演算記号は差のみで、負の数を含む ※ 1, 2 と A, B, C を組み合わせて難易度を上げていきました。	$7 + 8 + \square = 20$ $5 + \square + 7 = 14, \square + 3 - 2 = 10$ $4 + 6 + \square = 13, 7 + \square + 5 = 19$ $\square + 9 - 2 = 16, 6 + 3 - \square = 16$ $7 - 3 - 5 = \square, 7 - \square - 2 = 3$
乗法と加減がある計算 除法と加減のある計算	1. 単純な計算 2. 加減する数の部分を空欄にする 3. 乗除する数の部分を空欄にする 4. 演算記号をランダムに配置 ※ 除法と加減のある計算では、4.の内容は行いませんでした。	$5 \times 2 + 4 = \square, 9 - 15 \div 3 = \square$ $3 \times 6 + \square = 22, 20 \div 5 - \square = 2$ $7 \times \square - 6 = 8, 27 \div \square + 3 = 6$ $2 \times \square + 3 = 13, 7 - \square \times 6 = 1$

表3. 1学期に行った小テストの内容と、その難易度を上げるための工夫

しないことがあることに、どうしても馴染めないようでした。しかし、このままでは文字を含む式を見たときに、正しく理解できない可能性があります。

(例えば、 $x-2y = (x-2) \times y$ と考えてしまう?)

$5+20=5+4 \times 5$ というような例を見せたりもしましたが、ここは練習を重ねて身につけさせることが、大切なのではないかと思います。

小テストは、同じ内容であっても回ごとに難易度が少しずつ上がっていくように工夫をしました。1学期の工夫については、前ページの表3にまとめました。

(3) 2学期に実施した授業内容と小テスト

根号を含む計算を授業で行うので、 $\sqrt{\quad}$ の計算に必要な素因数分解を小テストで行いました。1学期の前半に割り算がわからないと言っていた生徒には厳しい内容かと思っていましたが、簡単な割り算は出来るようになっていました。1学期後半の小テストを通して克服したようでした。小テストで素因数分解を行っていたことで、

$$\sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5}$$

というような変形について、生徒同士で説明がしやすくなったようで、「20を素因数分解してんだよ」というような声が聞こえたことは、良かった点ではないかと思います。

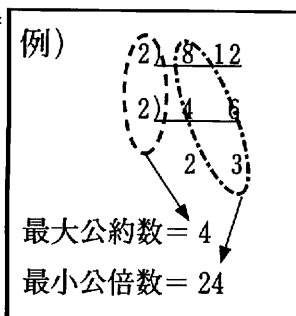
最大公約数と最小公倍数の小テストでは、やり方がわからなくなると困るので、用紙の最初に例を印刷しておき

ました。この内容では、同時に2つの数を割り切れるような数を考えることが難しいようで、その考え方に慣れるまでが大変なようでした。

通分と約分では、いままで通分ができなかった生徒が、最小公倍数を求める手順を活用して通分していました。通分のたびに手間がかかってしまいましたが、なにより通分ができるようになったことが嬉しかったようです。約分に関しては、ほとんどの生徒が問題なく取り組んでいました。この内容では、3つの数の最大公約数と最小公倍数と、3つの分数の通分もやりたかったのですが、小テストには難易度が随分高くなってしまったので取りやめました。しかし、1学期でも感じたのですが、取り扱う数を2つではなく3つにしてやることは、生徒の学習にとってかなり意味のあることなのではないかと思います。

分数の四則の小テストでは、加減乗除をそれぞれ10問ずつ出題しました。4回のテストの中で、徐々に通分や約分が必要なように難易度を上げて行きました。今までの積み重ねが生かされているようで、時間内に終わらずとも、いい加減な計算をする生徒はほとんど見られませんでした。

2学期中間後から、授業の内容と小テストの内容をより強く関連づけるようにしました。不等式の授業を行っ



	授業内容	小テスト内容	実施回数	問題例													
2学期中間まで	根号を含む計算	素因数分解 最大公約数と最小公倍数	5 5	$\sqrt{24}$ $\sqrt{18, 24}$													
	方程式	通分と約分	4	$\left(\frac{2}{5}, \frac{3}{7}\right) = (\quad, \quad), \frac{4}{12} =$													
	二次方程式	分数の四則	4	$\frac{1}{2} + \frac{3}{5} =, \frac{3}{5} - \frac{1}{4} =, \frac{1}{3} \times \frac{6}{7} =, \frac{3}{20} \div \frac{5}{6} =$													
	不等式	不等号 ※空欄に不等号を記入	3	$\frac{1}{2} \square \frac{1}{3} =, 3+4 \square 5+4, 2 \times (-2) = \square 3 \times (-4)$													
2学期期末まで	1次関数	式の値	5	$x+3 [x=-1], x^2-2x+\frac{3}{4} \left[x=-\frac{1}{2}\right]$													
	2次関数	表の作成 ※与えられた式について 表を完成させる	8	$y = (x-1)^2$ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	x	-2	-1	0	1	2	3	y					
x	-2	-1	0	1	2	3											
y																	

表4. 2学期に行った小テスト内容と、小テスト内容およびその実施回数

ているあたりで不等号の小テストをやり、2次関数の授業になってからは、式の値をやってから表の作成の小テストをやりました。

不等号の小テストは、両辺の大小関係をそれぞれ計算することで考えてもらう内容なので、分数の四則の復習と、正負の数の復習を兼ねるものとししました。分数同士の大小関係を通分することで考えることは、こちらから

助言しなければわからなかったようです。 $\frac{1}{2}$ と $\frac{1}{3}$

のように、量をイメージしやすい数の大小関係ならいいのですが、 $\frac{2}{3}$ と $\frac{3}{4}$ のようにイメージしにくい数だと

実際に通分してもなかなか納得できないようでした。「3個に分けたうちの2つ」と「4個に分けたうちの3つ」と考えるまではいいのですが具体的にイメージできず、

$$\frac{2}{3} = \text{円を3等分して2部分} \quad \frac{3}{4} = \text{円を4等分して3部分}$$

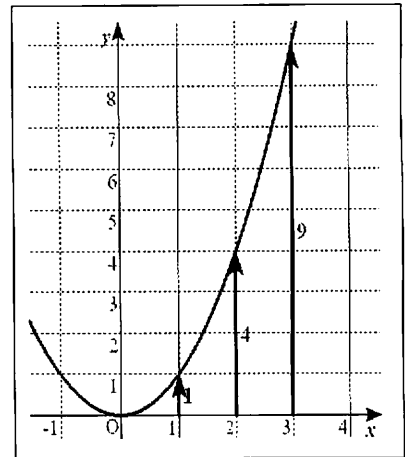
と図示することで、ようやく納得できたようでした。この疑問を持った生徒が、数学成績が上位層の生徒だったことは驚きでしたが、分数という数を、その登場する場面に応じて適切にイメージして捉える力が不足していることがよくわかりました。その力をつけてやれば、日常生活の中で、分数を活用できるようになるのではないかと思います。しかし、それを高校数学のカリキュラムの中にどのように組み込んでいくかは、今後の課題として残る点です。

1次関数の授業では、座標平面の成り立ちから始めました。「グラフの授業をする」と予告しただけで、物凄い拒否反応を示していたので、のんびりやったほうがいいのだろうと思ったからです。1次関数のグラフは簡単に書けることを実感して欲しかったので、小テストでは式の値を行うことにしました。この内容ならば、今まで

やってきた小テストの内容を生かせるし、1次関数のグラフが通る2点の座標を求める計算にもつながるからです。代入する値を分数にしたり、代入する式を1次式から2次式にしたり、式の係数を分数にしたりというように難易度を上げていきました。

2次関数の授業では、そのグラフの平行移動の様子について、具体的に表を作成して、それをもとにグラフを書いて確かめるのが一般的だと思います。だからその後の小テストの内容は、式の値からの関連も踏まえて、表の作成を行うことにしました。1次関数の表から、徐々に2次関数の表に移行しました。答え合わせするたびに、

式と表の値の関係について繰り返し説明しました。それは、2次関数のグラフを書く際、 x^2 の項の係数に着目して、1なら1, 4, 9というように頂点を基準にyの値が増えていく、と説明していたので、あまりにも形式的になってしまわないよう、その意味を常に確認するためです。



(4) 3学期に実施した授業内容と小テスト

3学期の授業では、2次関数の式を平方完成できるようになることが重要な点です。3学期が始まったときは、冬休み明けということで、ウォーミングアップとして2つの数を代入する式の値の小テストを行い、その後は平方完成を目標に、共通因数でくくるタイプと、公式を利用するタイプの因数分解をやりました。平方完成の小テスト

	授業内容	小テスト内容	実施回数	問題例
学年末まで	平方完成と2次関数のグラフ	式の値 (文字数が2つ)	4	$x + y [x = 1, y = 2]$
	2次関数の最大値と最小値	因数分解		
		1. 共通因数でくくる	4	$ax^2 + 3ax$
	2. 公式を利用する	4	$x^2 + 3x + 2$	
2次関数と2次方程式	平方完成	1. x^2 の項の係数が1	3	$y = x^2 + 4x - 1$
		2. x^2 の項の係数が1以外	5	$y = -2x^2 + 8x + 3$
		2次方程式	2	$x^2 + 4x + 4 = 0, x^2 - 5x - 14 = 0$

表5. 3学期に行った小テスト内容と、小テスト内容およびその実施回数

トを始めたのは、授業での説明が終わった頃だったので、ちょうどよい復習になりました。特にその前に因数分解の小テストをやったことが功を奏して、平方完成がよくわかっていなかった生徒が、ひとつひとつの式変形が何をしているのか理解できるようになりました。ただし、2次関数の頂点の座標が整数で表せる場合の平方完成しか扱いませんでした。それは授業の中でも同様でした。

2次関数と2次方程式の授業では、 x 軸とグラフの交点の x 座標を求めることまでしかやらないので、2次方程式の小テストを最後に行いました。できるなら2次方程式の解の公式を用いる小テストを行いたかったのですが、平方完成に予定よりも2回多く時間を割いたので、行うことはできませんでした。

3学期の小テストが1・2学期と大きく異なるところは、因数分解の回から解答を印刷しなくしたことです。単純な数値の計算ではなくなったので、きちんと解説をしたほうが良いだろうと考えたからです。

3.5 分間小テスト以外で行ったこと

① 定期テストの問題数を多めにしました。

生徒には今年度の目標が“計算力の育成”であることを年度の初めに伝えました。その上で、定期テストでは思い切って、毎回70～90問出題しました。ただし直前の授業で、定期テストとまったく同じ形式の演習プリントを配布して、その様子を見ていたので、テスト時間内に

なんとか最後まで到達することは予め確認してありました。また出題数を多くした理由として、テストの分量が軽いと終了した生徒が騒ぎ出すので、それを防ぐという目的もありました。

② 定期的にノートを回収しました。

黒板を写すときにその順番を考えるとなく、ノートに空いたスペースに次々とパズルのピースをはめるかのように書き写したり、数式を1行ずつ縦に書かず横にどんどんつなげて書いていったり、とノートの書き方の指導が必要な生徒がいました。また、授業態度についてコメントすると、口頭で注意するよりも効果のある生徒がいました。提出させた授業ノートは、その内容を評価に加えると生徒に伝えました。黒板をノートに書くことを強制させることは、授業規律の確保にもつながります。

③ プリント類をファイリングさせました。

1人に1冊ずつファイルを配布し、毎回の小テストをファイリングさせて、自分の成長を実感させようと思いました。そのような目的を話しても、放っておいては絶対にファイリングしないので、定期テストごとに提出させて、評価の対象としました。提出するときに、きちんと順番どおりに綴じるよう注意しました。

4. 生徒の反応

4.1 アンケートより

入学時に数学に対する意識調査を行ってみようと思いい、簡単なアンケートを行いました。その後、継続的に行うことで、何らかの傾向が見えるかもしれないと考え、各学期末にもアンケートを行いました。アンケート項目は次のとおりです。

1. 数学に対する印象を答えて下さい。(複数回答可)

- ①好き②嫌い③簡単④わからない⑤得意⑥苦手
- ⑦楽しい⑧辛い⑨得意になりたい⑩その他

2. 自分の学力を自己評価して下さい。

※1～5の5段階で評価させました。

※具体的項目はアンケート毎に異なります。

3. 次の項目について自由に書いてください。

- ・ 数学が苦手になったきっかけ
 - ・ 授業に対する要望
 - ・ 自己紹介
 - ・ 小テストについて
 - ・ 中間・期末テストについて
 - ・ 授業について
- } 入学時に行ったアンケートの項目
- } 1～3学期末のアンケートの項目

平成16年度 第1学期 一学期 数学I 中間試験問題用紙	2次関数	2次方程式
1. 次の計算をしなさい。	(1) $182 + (-11)$	2. 次の体積を求めよ。文字を数字で置き換えない。
(1) $21 - (-5)$	(2) $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$	(1) $x^2 + 6x + 9 = (x+3)^2$
(2) $4 - 3(-7)$	(3) $\frac{1}{3} \div \frac{2}{5}$	(2) $4x^2 + 12x + 9 = (2x+3)^2$
(3) $19 + (-6)$	(4) $\frac{1}{4} \times \frac{3}{8}$	(3) $9x^2 + 12x + 4 = (3x+2)^2$
(4) $4 - 140 \div 1.5$	(5) $\frac{1}{5} \times \frac{2}{7}$	(4) $16x^2 + 24x + 9 = (4x+3)^2$
(5) $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$	(6) $\frac{1}{3} \times \frac{2}{5}$	(5) $25x^2 + 20x + 4 = (5x+2)^2$
(6) $4 - 223 \div 16 \div 11$	(7) $\frac{1}{4} \times \frac{3}{8}$	(6) $36x^2 + 36x + 9 = (6x+3)^2$
(7) $1 - (-1)$	(8) $\frac{1}{5} \times \frac{2}{7}$	(7) $49x^2 + 28x + 4 = (7x+2)^2$
(8) $16 - 22$	(9) $\frac{1}{6} \times \frac{3}{8}$	(8) $25x^2 + 20x + 4 = (5x+2)^2$
(9) $4 - 20 \div 11$	(10) $\frac{1}{7} \times \frac{3}{8}$	(9) $4x^2 + 4x + 1 = (2x+1)^2$
(10) $4 - 6 \div (-1)$	(11) $\frac{1}{8} \times \frac{3}{8}$	(10) $x^2 + 6x + 9 = (x+3)^2$
(11) $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$	(12) $\frac{1}{9} \times \frac{3}{8}$	(11) $9x^2 + 12x + 4 = (3x+2)^2$
(12) $1 - 23 \div (-1) - 23$	(13) $\frac{1}{10} \times \frac{3}{8}$	(12) $16x^2 + 24x + 9 = (4x+3)^2$
(13) $7 + (-2) + (-1)$	(14) $\frac{1}{11} \times \frac{3}{8}$	(13) $25x^2 + 20x + 4 = (5x+2)^2$
(14) $39 \div (-4) + (-5)$	(15) $\frac{1}{12} \times \frac{3}{8}$	(14) $36x^2 + 36x + 9 = (6x+3)^2$
(15) $2 \div (-3) + (-1)$	(16) $\frac{1}{13} \times \frac{3}{8}$	(15) $49x^2 + 28x + 4 = (7x+2)^2$
(16) $4 - 3 \div (-2) + 1$	(17) $\frac{1}{14} \times \frac{3}{8}$	(16) $25x^2 + 20x + 4 = (5x+2)^2$
(17) $30 \div (-1) + (-1)$	(18) $\frac{1}{15} \times \frac{3}{8}$	(17) $4x^2 + 4x + 1 = (2x+1)^2$
(18) $6 \div (-1) + (-1) - 1$	(19) $\frac{1}{16} \times \frac{3}{8}$	(18) $9x^2 + 12x + 4 = (3x+2)^2$
(19) $4 - 27 \div (-1)$	(20) $\frac{1}{17} \times \frac{3}{8}$	(19) $16x^2 + 24x + 9 = (4x+3)^2$
(20) $1 - 5 \div (-1) - 2$	(21) $\frac{1}{18} \times \frac{3}{8}$	(20) $25x^2 + 20x + 4 = (5x+2)^2$
(21) $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$	(22) $\frac{1}{19} \times \frac{3}{8}$	(21) $36x^2 + 36x + 9 = (6x+3)^2$
(22) $4 - 10 \div (-1) - 1$	(23) $\frac{1}{20} \times \frac{3}{8}$	(22) $49x^2 + 28x + 4 = (7x+2)^2$
(23) $21 - (-1) - 1$	(24) $\frac{1}{21} \times \frac{3}{8}$	(23) $25x^2 + 20x + 4 = (5x+2)^2$
(24) $22 - (-1) - 1$	(25) $\frac{1}{22} \times \frac{3}{8}$	(24) $36x^2 + 36x + 9 = (6x+3)^2$
(25) $1 \div (-1) - 1$	(26) $\frac{1}{23} \times \frac{3}{8}$	(25) $49x^2 + 28x + 4 = (7x+2)^2$

図. 平成16年度1学期中間テストの問題用紙 (B4)

このアンケートは、私が受け持っている4クラスに対して行いました。入学時から学年末まで、計4回のアンケートに全て答えた生徒は54人でした。

アンケート項目1について下の表6ように集計しました。入学時に比べ、「嫌い」と答えた生徒が半分に減り、「楽しい」と答えた生徒が増えたことは、良い結果だと思います。「わからない」、「苦手」と答える生徒がもっと減っていたら良かったのですが、そうはなりませんでした。

アンケート項目2は、各学期の小テスト内容と授業内容について、1～5の5段階で自己評価してもらいました。そのためアンケート毎に項目が異なり、各回を比較することは出来ませんが、集計し表7にまとめました。

アンケート項目3には、様々な回答がありました。数学が苦手になったきっかけとしては、小学校でつまづいた生徒の多くは、「分数と小数」をその理由として挙げていました。中学校から苦手になった生徒は、「証明」を挙げる生徒が多かったです。また、中学校にあまり

行かなかったことを原因として挙げる生徒も多くいました。小テストについては、肯定的な意見としては、

○授業前の頭のほぐしに良いと思う

○授業に準じたものだったので、授業についていけた

○授業に関連した問題だったから、授業がやりやすかった。

○平方完成が出てきたときは、苦手だったのでラッキーと思った。克服できたかなと思います。

などがあり、こちらが狙っていることを感じ取ってくれているようでした。否定的な意見は数多くありますが、
×めんどうかい

という意見ばかりでした。定期試験については、

×問題が多い ×難しい

という意見が大半をしめていました。授業については、各自思い思いのことを書いてくれていましたが、

・大学入試大丈夫ですか？

という意見があり、その意識の高さを感じました。

	好き	嫌い	簡単	わからない	得意	苦手	楽しい	辛い	得意になりたい	その他
入学時	5 (9%)	25 (46%)	2 (4%)	23 (43%)	2 (6%)	28 (52%)	3 (6%)	7 (13%)	18 (33%)	5 (9%)
1学期末	8 (15%)	13 (24%)	6 (11%)	14 (26%)	5 (9%)	18 (33%)	12 (22%)	7 (13%)	19 (35%)	5 (9%)
2学期末	9 (17%)	21 (39%)	2 (4%)	22 (41%)	3 (6%)	22 (41%)	9 (17%)	9 (17%)	14 (26%)	5 (9%)
学年末	8 (15%)	12 (22%)	4 (7%)	20 (37%)	4 (7%)	25 (46%)	15 (28%)	4 (7%)	15 (28%)	5 (9%)

※「その他」の項目の内容は、5人とも全て「普通」でした。

表6. アンケート項目1の集計結果[表内の数値は、54人中その項目を答えた人数です。()内はその割合です。]

入学時に行ったアンケート項目	足し算	引き算	掛け算	割り算	計算 小数の	計算 分数の	計算 負の数の	文字式	グラフ	表	確率	図形	文章問題	証明	平均	
評価平均	4.5	4.5	4.4	3.9	3.2	2.8	3.2	2.7	2.2	2.4	2.2	2.3	2.0	1.6	3.0	
1学期末に行ったアンケート項目	足し算	引き算	掛け算	割り算	計算 小数の	計算 分数の	計算 負の数の	文字式	グラフ	表	確率	図形	文章問題	証明	平均	
評価平均	4.1	3.9	4	3.6	3.8	3.6	3.8	3.3	3.4	3.3	3.1	2.9	2.8	3.1	3.5	
2学期末に行ったアンケート項目	素因数分解	公倍数	公約数	計算 分数の	√の + -	か√の 算	有理化の	方程式	方2 程次 式	不等号	不等式	式の 値	表の 作成	グ直 ラ線 フの	グ放 ラ物 フ線 の	平均
評価平均	2.9	2.8	2.9	3	3.1	2.8	2.9	2.8	3.2	3	2.7	2.7	2.9	2.4	2.9	
学年末に行ったアンケート項目	式の 値	因数 分解	因数 分解	公式 で 解	平方 完成	方2 程次 式	方2 程次 式	書 く	グ ラ フ を	最 小 値 と	最 大 値 と	交 点 軸 と フ の と	グ ラ フ の と	平均		
評価平均	3	2.9	3.0	2.8	2.8	2.6	2.9	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.8			

表7. アンケート項目2の集計結果 [表内の数値は、54人の自己評価の平均値。3.0が中間値]

4.2「その気」になって「やり直す」生徒

授業を通して注目していた二人の生徒がいます。その二人の成長の様子について紹介します。

① Kさん：1学期の中間後に始めた3つの数の計算では、どう考えて良いかわからずに苦しみました。しかし、1学期の終盤には克服しました。入学時のアンケートで、数学が苦手になったきっかけについて、「中学校の数学の先生が、プリントでやり、分からなくても、先生のペースでどんどん進んで行ってしまい、分からなくなった。」と答えていました。

第15回 5分間小テスト 問題用紙

1年 組 番号 名前

(1) 6 + 7 = 13	(26) 2 + 6 = 10	解答
(2) 3 + 5 = 8	(27) 7 + 4 = 16	1. 6
(3) 6 + 2 = 8	(28) 4 + 7 = 14	3. 3
(4) 3 + 8 = 13	(29) 1 + 5 = 8	2. 2
(5) 7 + 3 = 14	(30) 8 + 6 = 17	4. 2
(6) 2 + 9 = 15	(31) 5 + 5 = 17	4. 7
(7) 4 + 1 = 5	(32) 9 + 8 = 24	7. 7
(8) 1 + 6 = 7	(33) 9 + 4 = 15	3. 2
(9) 5 + 2 = 7	(34) 8 + 6 = 15	4. 1
(10) 3 + 5 = 8	(35) 5 + 8 = 17	2. 2
(11) 1 + 4 = 5	(36) 5 + 6 = 18	5. 3
(12) 2 + 6 + 3 = 13	(37) 2 + 6 + 4 = 13	4. 3
(13) 1 + 7 = 8	(38) 6 + 7 + 4 = 17	4. 4
(14) 2 + 3 + 2 = 7	(39) 2 + 7 + 4 = 11	2. 2
(15) 1 + 2 + 2 = 5	(40) 8 + 8 + 2 = 23	3. 2
(16) 1 + 8 + 2 = 14	(41) 4 + 5 + 4 = 11	4. 7
(17) 1 + 8 + 4 = 15	(42) 5 + 2 + 4 = 10	2. 3
(18) 1 + 7 + 8 = 17	(43) 3 + 3 + 4 = 12	2. 6
(19) 1 + 5 + 5 = 11	(44) 9 + 9 + 2 = 20	1. 2
(20) 1 + 8 + 8 = 20	(45) 7 + 5 + 4 = 20	4. 4
(21) 1 + 7 + 7 = 19	(46) 4 + 4 + 4 = 9	5. 1
(22) 4 + 5 + 5 = 15	(47) 5 + 4 + 2 = 16	1. 3
(23) 5 + 7 + 2 = 11	(48) 7 + 7 + 7 = 21	4. 7
(24) 4 + 7 + 6 = 14	(49) 3 + 4 + 6 = 11	4. 7
(25) 6 + 7 + 2 = 10	(50) 5 + 7 + 8 = 19	2. 6

Kさんの1学期第15回小テスト用紙
50問中、36問までしか出来ませんでした。

第32回 5分間小テスト 問題用紙

1年 組 番号 名前

(1) 90 ÷ 10 + 4 = 14	(26) 12 ÷ 1 - 3 = 9	解答
(2) 88 ÷ 11 + 6 = 14	(27) 88 ÷ 8 - 9 = 11	1. 3
(3) 80 ÷ 8 + 9 = 19	(28) 30 ÷ 3 - 3 = 7	1. 7
(4) 16 ÷ 3 + 2 = 7	(29) 36 ÷ 9 - 1 = 4	4. 4
(5) 2 ÷ 2 + 2 = 3	(30) 108 ÷ 9 - 3 = 12	2. 8
(6) 16 ÷ 2 + 7 = 15	(31) 42 ÷ 6 - 8 = 10	1. 0
(7) 16 ÷ 8 + 8 = 10	(32) 9 ÷ 3 - 5 = 10	1. 0
(8) 14 ÷ 2 + 6 = 14	(33) 54 ÷ 9 - 4 = 18	1. 8
(9) 30 ÷ 6 + 2 = 7	(34) 64 ÷ 7 - 4 = 8	2. 8
(10) 64 ÷ 8 + 8 = 16	(35) 64 ÷ 8 - 9 = 7	1. 7
(11) 12 ÷ 3 + 3 = 7	(36) 30 ÷ 8 - 1 = 3	7. 4
(12) 81 ÷ 9 + 4 = 13	(37) 15 ÷ 3 - 4 = 1	1. 1
(13) 5 ÷ 1 + 5 = 10	(38) 70 ÷ 10 - 1 = 6	1. 6
(14) 110 ÷ 11 + 4 = 14	(39) 4 ÷ 2 - 7 = 11	1. 1
(15) 16 ÷ 8 + 6 = 8	(40) 40 ÷ 5 - 5 = 3	1. 3
(16) 21 ÷ 3 + 19 = 26	(41) 4 ÷ 2 = 2	1. 2
(17) 80 ÷ 10 + 4 = 12	(42) 36 ÷ 6 = 6	4. 6
(18) 64 ÷ 8 + 7 = 15	(43) 9 ÷ 3 = 3	1. 3
(19) 16 ÷ 4 + 7 = 11	(44) 16 ÷ 8 = 2	1. 2
(20) 24 ÷ 4 + 13 = 19	(45) 10 ÷ 1 = 10	1. 0
(21) 56 ÷ 7 + 15 = 23	(46) 20 ÷ 4 = 5	1. 5
(22) 28 ÷ 4 + 12 = 20	(47) 18 ÷ 3 = 6	1. 6
(23) 22 ÷ 2 + 17 = 28	(48) 80 ÷ 10 = 8	6. 8
(24) 15 ÷ 5 + 5 = 8	(49) 9 ÷ 3 = 3	1. 3
(25) 50 ÷ 10 + 7 = 17	(50) 35 ÷ 7 = 5	1. 5

Kさんの1学期第32回小テスト用紙
50問中、49問まで出来るようになりました。

② Sくん：数学がとても苦手な生徒です。2学期の小テストでは、回を重ねる毎に解答数が増え、自身の成長

を実感できました。また、定期テストの点数が少しずつあがっていたことをとても喜んでいました。入学時のアンケートで、数学が苦手になったきっかけについて、「分数が特に苦手。中学校時代に、あまり学校に行かず、数学がわからない」と答えていました。

2学期 第1回 数学小テスト 素因数分解

1年 組 番号 名前

(1) 12 = 2 ² × 3	(6) 18 = 2 × 3 ²	(11) 36 = 2 ² × 3 ²
(2) 8 = 2 ³	(7) 24 = 2 ³ × 3	(12) 42 = 2 × 3 × 7
(3) 20 = 2 ² × 5	(8) 50 = 2 × 5 ²	(13) 48 = 2 ⁴ × 3
(4) 14 = 2 × 7	(9) 36 = 2 ² × 3 ²	(14) 99 = 3 ² × 11
(5) 16 = 2 ⁴	(10) 45 = 3 ² × 5	(15) 64 = 2 ⁶

S君の2学期第1回小テスト用紙
素因数分解に不慣れで、半分しか手がつきませんでした。

2学期 第10回 数学小テスト 最大公約数・最小公倍数

1年 組 番号 名前

(1) 最大公約数 = 12, 最小公倍数 = 28	(6) 最大公約数 = 12, 最小公倍数 = 60	(11) 最大公約数 = 6, 最小公倍数 = 14
(2) 最大公約数 = 3, 最小公倍数 = 33	(7) 最大公約数 = 48, 最小公倍数 = 24	(12) 最大公約数 = 17, 最小公倍数 = 51
(3) 最大公約数 = 6, 最小公倍数 = 32	(8) 最大公約数 = 54, 最小公倍数 = 27	(13) 最大公約数 = 28, 最小公倍数 = 42
(4) 最大公約数 = 9, 最小公倍数 = 12	(9) 最大公約数 = 18, 最小公倍数 = 42	(14) 最大公約数 = 12, 最小公倍数 = 28
(5) 最大公約数 = 20, 最小公倍数 = 30	(10) 最大公約数 = 14, 最小公倍数 = 42	(15) 最大公約数 = 9, 最小公倍数 = 24

S君の2学期第10回小テスト用紙
最大公約数・最小公倍数も完答できるようになった。

二人とも、数学につまずいた経験を持っていました。しかし、高校に入学して前向きに努力したことで、自身の成長を実感できるような結果を得られたことは、とても良かったと思います。二人は小テストの解答率だけでなく、定期テストでも着実な成果を挙げていきました。表8にまとめたとおりですが、Kさんは確実に得点を挙げていきました。Sくんは平均と比べると決して高い得

点とはいえませんが、得点自体は1学期期末から2学期期末まで少しずつ上がっていったことが本人にとって、とても嬉しいことだったようです。

	1学期		2学期		学年末
	中間	期末	中間	期末	
Kさん	68	76	84	88	94
S君	22	15	25	31	15
学年平均	50.4	44.9	40.7	57.8	39.1

表8. KとSの定期試験の得点と学年平均

5. 終わりに

5.1 小テストをやって

小テストの時間はとても静かで、大部分の生徒は真剣に取り組んでくれました。ですから、目的の1つである授業をスムーズに始めることについては、ほぼ達成できたと思います。その結果、負の数の計算力が、前年度の1年生と比べて高いと、多くの場面で感じました。具体的には、平方完成の説明をしていると、前年度は負の数の和や積の部分で疑問を持つ生徒が多くいましたが、今年度は、そのような質問はほとんどありませんでした。小テスト全般にわたって、負の数の計算がいたるところで登場した結果ではないでしょうか。分数については、まだまだ練習量が足りないと感じています。小数については、小テストの中で全く登場させることができませんでした。正負の整数、分数、小数の計算力が身に付くと、実生活で活用できるような数学を学べる体勢が整うのではないかと思います。分数と小数を小テストにもっと組み込めたら良かったのではないかと思います。

また、数学の系統性について生徒に意識させることができ、それが思いがけない収穫でした。これは私自身が、小テストの内容を考える為に、授業する分野の内容理解に必要な知識や計算を、今までより考えた結果だと思えます。単なる計算練習としてだけでなく、授業理解に必要なこととして、小テストの意味がより深いものとなりました。小テストの内容が小学校にやることであっても、授業理解に必要なことという意味づけができれば、生徒は意欲をもって取り組んでくれることがわかりました。

週4回の授業のたびに新しい小テストを作成することは、思っていたよりも労力がかかることでした。1年間途切れずにやれたことは、幸運なことだと思いました。

5.2 基礎計算力の育成

1年間の実践を通して、基礎計算力の育成が成されたかということ、疑問の残るところです。年度当初は、小テ

ストについて、小学校と中学校の内容を順を追って復習していけばいいだろうと安易に考えていました。しかし、授業が高校数学なので、そのような内容では生徒は意欲を持って取り組めなくなります。ですから、小テストと授業内容を関連付けたことは、良かったと思いません。しかし、授業内容を教科書に沿って進めていったため、2次関数の内容に入ってからには不自然さを感じるがありました。それは、目標である「基礎計算力の育成」に向けた授業内容とはいい難かったからだと思います。小テストでは計算に焦点を当てることができますが、やはり関数の授業で計算力の育成を目標にすることは、違和感がありました。

5.3 今後の課題

学年ごとの目標を見据えて、教科書に囚われない授業計画を立てる必要があると思いました。例えば1年次は、「基礎計算力の育成」が目標なので、数学Ⅰの方程式と不等式の単元が終了したあと、数学Ⅱの式と証明・高次方程式へ進んだほうがよかったのではないかと思います。計算主体の授業と関連させて小テストを行ってけば、より効果的だと思うからです。

そして最終的な目標である、「社会適応力の育成」を目指して、生徒に身に付けて欲しい力と、教科書の内容との兼ね合い考えながら、3年間の授業計画をより具体的に立てていくことが今後の課題だと思います。

<参考文献および参考サイト>

- [1] 陰山英男「徹底反復 計算プリント」(小学館)
- [2] 埼玉県立菟浦高等学校ホームページ
<http://www.shobu-h.spec.ed.jp/>

