

諏訪地区 9 高校による「2 次方程式と不等式」の実態確認テスト

諏訪支会 高橋正俊（岡谷東高校）

1 はじめに

諏訪支会では平成 1 5 年度から高校 2 年生を対象にした実態テストを実施している。初年度は 6 校であったが、2 年目からは諏訪地区の公立 9 校すべての高校で調査を行ってきた。今年で 4 年目であるが、継続して調査し、その統計を読み取ることで得られるものは多い。今年度も昨年度までと同様に、調査した結果を集計し考察してみたい。

2 調査方法

対象：諏訪地区の公立 9 高校の 2 年生

富士見・茅野・諏訪実業・諏訪清陵・
 諏訪二葉・下諏訪向陽・岡谷東・岡谷南・
 岡谷工業の 2 年生各校約 4 0 名、
 9 高校で合計 4 3 2 人。

実施時期：平成 1 8 年 7 月（夏休み前）

試験問題：次々ページの 6 を参照

試験時間：1 5 分

集計方法：各校で採点・集計し F A X で担当者へ送り、担当者が全体の集計を行う。

3 テスト問題について

今年から問題 2（4）の設問を下記のように変更した。

昨年度まで

$$2(4) \quad 2x < 5$$

今年度から

$$2(4) \quad x^2 < 9$$

これは、今年、支会で検討したところ、「今まで（4） $2x < 5$ という設問には、『（3）で 2 次不等式を解いた後に、もう一度（4）で 1 次不等式が解けるかを見る』という趣旨があった。しかし、その趣旨が逆に全体の設問の流れを乱しており、生徒に無用な違和感を与えると考えられるので、今年度から設問を変更する。」という結論に至ったので変更した。

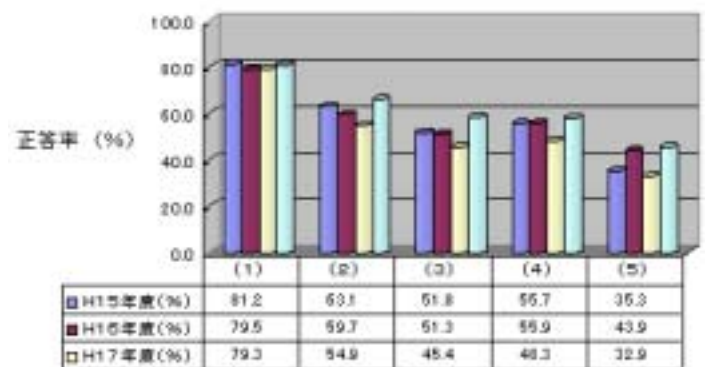
4 4 年間の集計結果の比較

| 正答率 (%) | | H15年度 | H16年度 | H17年度 | H18年度 |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| 問題 1 | (1) | 81.2 | 79.5 | 79.3 | 80.8 |
| | (2) | 63.1 | 59.7 | 54.9 | 66.0 |
| | (3) | 51.8 | 51.3 | 45.4 | 58.6 |
| | (4) | 55.7 | 55.9 | 48.3 | 58.1 |
| | (5) | 35.3 | 43.9 | 32.9 | 45.4 |
| 問題 2 | (1) | 80.4 | 64.8 | 63.1 | 65.3 |
| | (2) | 80.4 | 56.5 | 69.0 | 62.5 |
| | (3) | 38.8 | 34.8 | 32.9 | 31.7 |
| | (4) | 88.6 | 65.2 | 74.0 | 27.1 |
| | (5) | 5.1 | 3.2 | 0.5 | 3.5 |
| 集計人数 | 255人 (6校) | 474人 (9校) | 377人 (9校) | 432人 (9校) | |

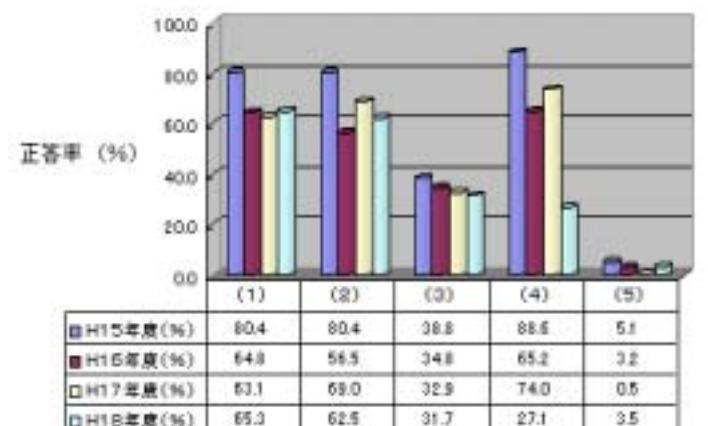
旧課程 2 年生

新課程 2 年生

問題 2（4）は H18 年度から設問変更
 問題 1 の正答率



問題 2 の正答率



5 集計結果の考察

問題 1 について

高校 2 年生の 7 月の時点での教科書の到達度を各校の先生に聞いてみたところ、大方の学校は遅くとも数学「複素数と方程式」の単元で虚数単位 i を習い終えている頃であった。しかし、職業高校などでは「複素数と方程式」をまだ履修しておらず、2 次方程式・不等式を 1 年振りに目にするという学校もあった。

(1) については、例年通り約 8 割の正答率であったが、(2) ~ (5) は昨年度まで落ちていた正答率が上がっている。H16 年度以降の結果は新課程生のものであるが、2 次方程式の「解の公式」が高校の内容になり、それに伴い「解の公式」の定着が当初甘かったと考えられる。(意欲的な中学校では、今でも応用講座で「解の公式」を教えているようであるが、そういった中学校はだんだん減ってきている)

今年度は、そういった解の公式に対する危惧の念が功を奏し、2 次方程式の単元を重点とした指導ができたと思われる。

誤答で目に付くのはやはり、「因数分解までを答えとしている。」・「約分の計算ミス」である。の原因は、「分数式の計算」でつまづいた生徒が、ここでも計算ミスを犯してしまい正解できないということであろう。やはり、文字式の四則演算を十分にできる生徒に育てられるように心がけて指導していきたい。

問題 2 について

(4) は設問が違うので比較出来ない

1 次不等式も新課程で数学に含まれた単元である。(1)・(2)を見ると、明らかに新課程生の正答率が旧課程生より低い。移項のときの符号のミスや、1 次方程式だと思い込んで等号「=」で計算している生徒が少なくない。

そもそも「不等号で大小を表すこと」自体がしっかり定着していないと思われる。少し余談ではあるが、今や「<」、「>」という記号は数学の教科書で見ると、先に生徒は携帯電話の顔文字として使用していて、ただの記号の一種

としてしか認識していないという話が支会で話題になった。つまり、(>0<)のように、不等号とは、メールを打つ際の顔文字の一部でしかないと考えている生徒が多いのである。このような最近の生徒の現状も踏まえつつ指導していきたい。

(3)を見ると、2 次不等式の正答率が今年も下がっている。誤答を調べてみると解き方が曖昧になっている生徒が多かった。2 次関数を利用することを忘れて、2 次方程式の解法と同じように解こうとして、「(3) $x > -2,1$ 」という解答が出るのであろう。また、仮に 2 次関数のグラフが解法の鍵だと覚えていても、どう関連させるかを忘れてしまっている生徒が多いので、2 次関数・2 次方程式・2 次不等式はセットで 1 つのモノであるという関連付けを強調しながら指導するべきだと思う。

(5) は昨年度 377 人中正解者 2 人のみという残念な結果であったが、今年度は 432 人中者正解 15 人だったということで少し胸を撫で下ろした。この問題で特に注目すべき誤答は、

$$x \frac{1-\sqrt{3}i}{2}, \frac{1+\sqrt{3}i}{2} x$$

で「虚数には大小関係がない」という事柄を、どれだけの教員が、どのくらいの説明を加えて指導しているかに係わっていると思う。虚数の説明の中で、2 次不等式を例題として挙げておきたい。

全体を通して

問題 1 の平均点は 3.09 (5 点満点)、問題 2 の平均点は 1.90 (5 点満点)であった。

昨年度よりは正答率は若干上がったように思えるが、年々の学力低下は数学の教員ならば誰でも感じていることだと思う。習熟度別講座、少人数授業が高校でも定着しつつある今、大学入試まで見据えた「基礎学力の定着の方法」をもう一度考えていきたいと思った。この結果を真摯に受け止め、これからの授業をさらに考えていきたい。

数学確認テスト

()組()番 氏名()

注意 必要な途中式・計算式は必ず残しておく

1. 次の2次方程式を解け

(1) $x^2 + x - 6 = 0$
 (正答) $x = 2, -3$

誤答例と考察

- ・ $x = -2, 3, (x-2)(x+3)$ など
- ・ 因数分解までを答えとしている解答が多い

(2) $3x^2 - 8x + 5 = 0$
 (正答) $x = 1, \frac{5}{3}$

誤答例と考察

- ・ $x = -\frac{5}{3}, 1, (3x-5)(x-1)$ など
- ・ 因数分解までを答えとしている解答が多い
- ・ 解の公式での代入ミス・計算ミスが目立つ

(3) $x^2 + 6x - 3 = 0$
 (正答) $x = -3 \pm 2\sqrt{3}$

誤答例と考察

- ・ $x = -3 \pm \sqrt{12}, x = \frac{-6 \pm \sqrt{48}}{2}$ などの約分していない解答は誤答とした
- ・ 解の公式での代入ミス・計算ミスが目立つ

(4) $x^2 - 3x - 6 = 0$
 (正答) $x = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{2}$

誤答例と考察

- ・ $x = 3 \pm \sqrt{33}, x = \frac{3 \pm \sqrt{15i}}{2}$ など
- ・ 解の公式での代入ミス(-bへの代入)

(5) $x^2 + 2x + 3 = 0$
 (正答) $x = -1 \pm \sqrt{2}i$
 (解なし・ $x = -1 \pm \sqrt{-2}$ も正答とした)

誤答例と考察

- ・ $x = -1 \pm \sqrt{2}, \pm \sqrt{2}i$ など
- ・ 解の公式での代入ミス・約分失敗が目立つ

2. 次の不等式を解け

(1) $3x + 5 > 0$
 (正答) $x > -\frac{5}{3}$

誤答例と考察

- ・ $x > \frac{5}{3}, x < -\frac{5}{3}$ など
- ・ 移項のときの符号のミス
- ・ 不等号ではなく、等号にしているものが多い

(2) $-2x + 4 \leq 0$
 (正答) $x \geq 2$

誤答例と考察

- ・ $x \leq 2, x \geq -2, x = 2$ など
- ・ 移項のときの符号のミス
- ・ 不等号の向きを変えていない

(3) $x^2 + x - 2 > 0$
 (正答) $x < -2, 1 < x$

誤答例と考察

- ・ $-2 < x < 1, (x+2)(x-1) > 0$ によって $x > -2, 1$ など
- ・ 2次不等式の解き方があいまい

(4) $x^2 < 9$ 【昨年度までは $2x < 5$ 】
 (正答) $-3 < x < 3$

誤答例と考察

- ・ $x < 3, x < \pm 3$ など
- ・ 2次不等式の解き方があいまい

(5) $x^2 - x + 1 = 0$
 (正答) すべての実数

誤答例と考察

- ・ $x = \frac{1 - \sqrt{3}i}{2}, \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$ など
- ・ $x = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}$, 「解なし」 など
- ・ 虚数に大小関係を用いて表す解答が多い