

理解しにくいところ、理解させにくいところ (アンケート調査の結果と考察)

長水支会

§ 1 はじめに

高校の数学で、生徒にとって理解しにくいところ、教師にとって理解させにくいところを洗い出し、その原因と困難性を探ろうと考えた。すべての高校で共通に履修している数学、数学 A を範囲とした。研究委員会で議論する中で、理解しにくいところ、理解させにくいところとして具体的に挙がってきた例題 9 問を、間違いやすいと思われる誤答例をつけて示し、正誤を判定させ、誤りと判定した場合は正答を書かせるアンケートを取った (§ 2 の 3)。それに加えて、理解しにくかった分野 (§ 2 の 1)、苦手意識 (§ 2 の 2) についてもアンケートを取った。

アンケートは各校で 2 年生を対象に取った。生徒集団は学校間で差異があり、同一校の中でも文系コース、理系コースなどに授業のクラスが分かれているので、学校ごと、コースごとに取ったアンケートの数値を単に合計したり、平均してみたりすることはあまり意味がないと考えたので、そのままのデータを眺めながら考察してみた。

§ 2 アンケートの質問項目

皆さんが高校で勉強している数学の中で「理解しにくかった分野」についての調査です。

その原因を探るために小学校・中学校時代のことまでさかのぼる質問もあります。

以下のアンケートに答えて、協力してください

1 数学・A で「理解しにくかったところ」はどこでしょう (の中にレを付けて下さい: 特に分かりにくかったものを 7 個以内で)

- 1) 式の展開 因数分解 の計算  
絶対値
- 2) 2 次方程式 2 次不等式 連立方程式
- 3) 2 次関数のグラフ 2 次関数の最大・最小
- 4) 三角比の基本 (sin などの値)  
三角比の応用 (正弦・余弦定理など)
- 5) 集合 順列・組合せ 確率 期待値
- 6) 命題 (真か偽かなど)

命題と条件 (必要 条件、十分条件など)

7) 図形 1 (三角形の外心・内心など)

図形 2 (円周角や方べきの定理など)

2 あなたは現在、数学は得意ですか、苦手ですか?

得意 どちらかといえば得意

どちらかといえば苦手 苦手

「どちらかといえば苦手」「苦手」と答えた人のみ、次の質問に答えて下さい

そうになったのはいつ頃からでしょう?

小学校 ( 年頃から ) 中学校  
( 年頃から ) 高校になってから

なぜ苦手なのでしょう?

やっても理解できない。

従って成績が悪く苦手。

やればできると思うが、

必要性や興味を感じないので勉強せず苦手。

苦手意識を持っているのは、

どういう分野ですか ( 2 個以内で )

分数などの計算問題 文字式の問題

方程式の問題 関数の問題

図形の問題 確率の問題

3 次の ~ までの、問題に対する解答は正しいでしょうか

正しかったら を、間違っていたら × を、正誤が分からなかったら を記入し、間違っている場合は行間のスペースに正解を書いて下さい

次の分数を約分せよ

$$\frac{3 \pm 6\sqrt{5}}{3} \quad \text{解答 } 1 \pm \sqrt{5}$$

2 次方程式  $x^2 - 2x = 0$  を解け

解答  $x = 2$  である

命題「 $x > 5$  ならば  $x \geq 6$  である」の真偽

解答 真である

不等式  $x^2 < 9$  を解け。

解答  $x < \pm 3$

$|2-\sqrt{5}|$ の値を求めよ 解答  $2+\sqrt{5}$

2次方程式  $x^2-2x+m=0$  が異なる2つの正の解を持つ定数  $m$  の値の範囲を求めよ。

不等式  $ax < b$  を解け。(  $a, b$  は定数とする )

解答 判別式が正より

解答  $x < \frac{b}{a}$

$$D = 4 - 4m > 0 \quad \therefore m < 1$$

2次関数  $y = x^2 - 2ax + 1$  の最小値を求めよ。

(  $a$  は定数とする。 )

2次関数  $y = -x^2 - 6x$  のグラフの頂点の座標を求めよ。 解答

解答  $y = (x-a)^2 - a^2 + 1$  だから最小値は  $-a^2 + 1$

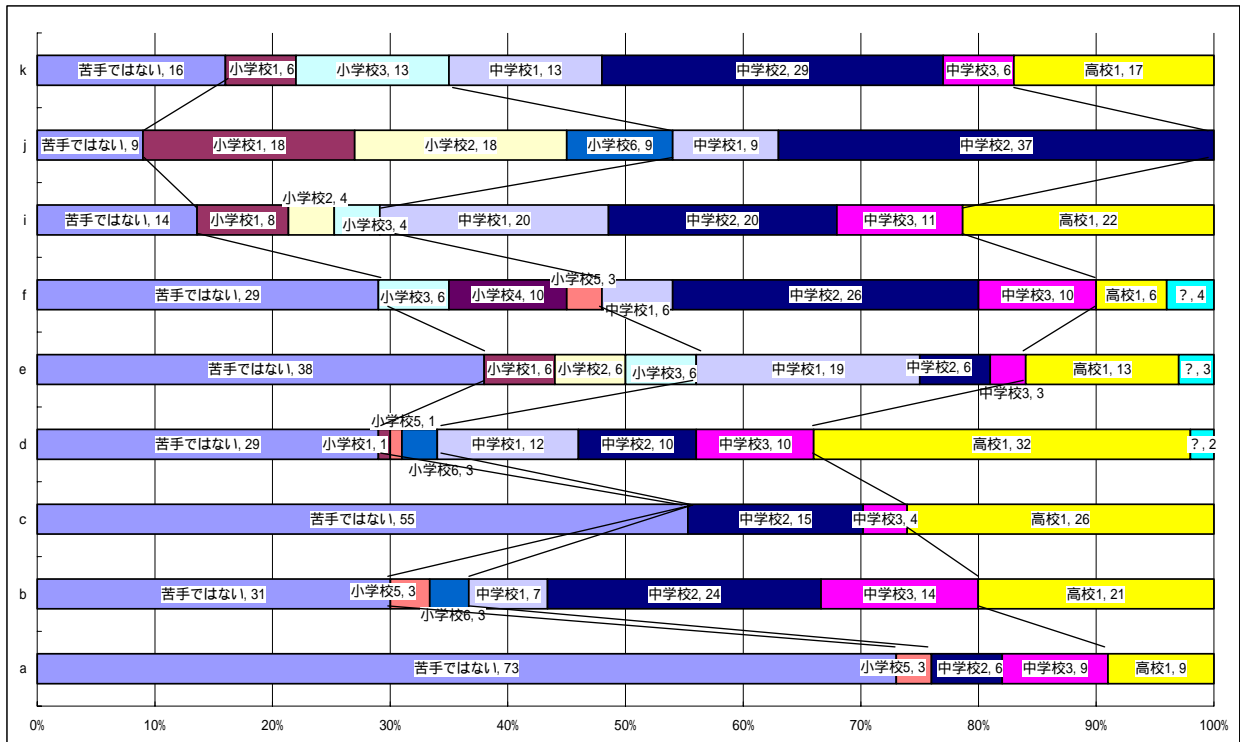
$$y = -x^2 - 6x = x^2 + 6x = (x+3)^2 - 9$$

より、頂点の座標は  $(3, -9)$

### アンケート結果の一部とその考察

質問項目2の「そうなったのは(苦手になったのは)いつ頃からでしょう?」に対して

(注: a, b, c, ... はアンケートを取った生徒集団の区別を表している。)

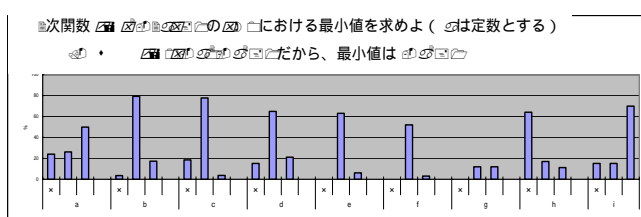
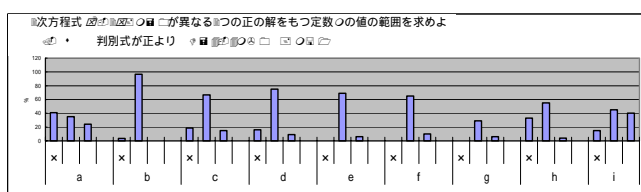
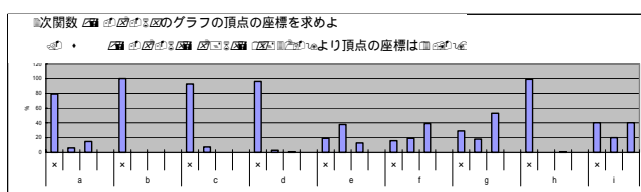
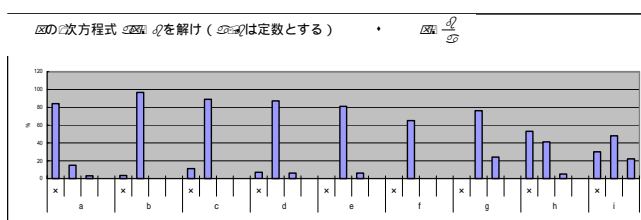
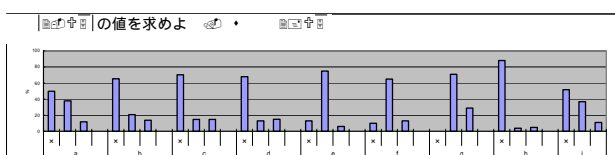
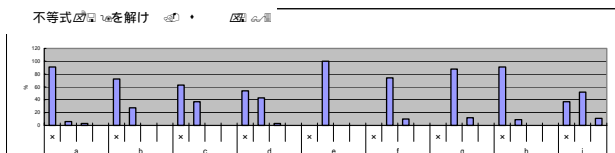
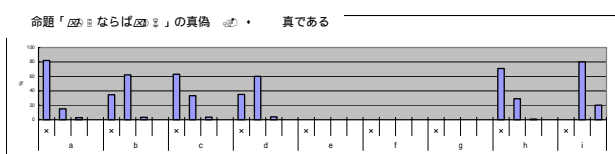
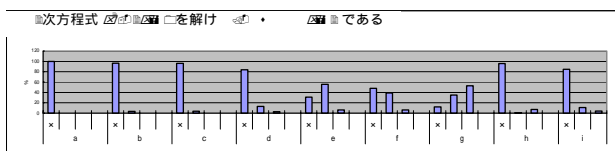
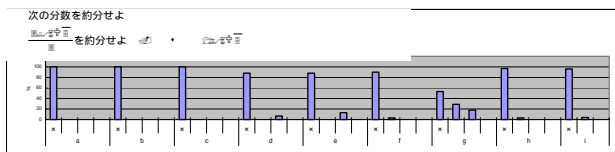


<感想!考察> 「苦手になったのは何時頃から」という問いに対しては、小学校1年からという生徒もいる。全体としては、「中学2年」、「高校1年」が多いように見える。高校1年は中高の境目であるからなんとなく理解できるが、中学2年で何か特別のことがあるのか疑問に思っていたところ、中学校の先生より「力のない生徒は中1でついてこれなくなる。その上の生徒のかなりは中2でついてこれなくなる。というのは中2で内容がぐっと高度になるから」ということを聞いた。文字を用いた式の四則計算、図形の合同、一次関数、確率が2年生で取り上げられ、算数から数学へと切り替わる大きな節目があるからだということだった。

質問項目3「次の ~ までの、問題に対する解答は正しいでしょうか

正しかったら を、間違っていたら×を、正誤が分からなかったら を記入し、間違っている場合は行間のスペースに正解を書いて下さい」について

(注：a,b,c,・・・はアンケートを取った生徒集団の区別を表している。)



(他のアンケート結果は掲載スペースの都合で割愛した。)

### § 3 まとめ

理解しにくいところ、理解させにくいところに十分焦点があたらなかったように思う。また、対象とした生徒集団によって課題も違うので結論めいたことは言い難いが、敢えてまとめてみた。

- 1 多くの生徒にとって数学は苦手な難しい科目であることを再認識した。
- 2 中学2年生で内容が高度になり、苦手になる生徒が多くなる。
- 3 文字の使用に必然的に伴う場合わけには非常に抵抗がある。場合わけをしなければと気がついても解答にまとめられない生徒が多い。

4 § 2 の 3 の 、 のような教科書章末問題レベルの応用的な問題はこの時点(2年生の9月ごろ)では、多くの生徒にとって非常に難問である。