

大学入試を追う

2022年度 大学入学共通テスト 数学を振り返って

2022年1月に、2回目の大学入学共通テスト（以下、共通テスト）が実施されました。

2022年度の共通テストにおいて、特に注目を集めたのは数学でした。数学Ⅰ・数学A（以下、数学Ⅰ・A）の平均点が37.96点、数学Ⅱ・数学B（以下、数学Ⅱ・B）の平均点が43.06点と、前年度の共通テストと比べて20点近く下がりました。その平均点の低さや分量の多さ、難易度について、各所で話題となりました。

Guideline編集部が高校教員を対象に実施したアンケートを見ると、多くの先生方が、2022年度共通テスト数学の難易度・問題形式・分量に対して、「適切ではない」と回答しました。一方で、「試行調査や新学習指導要領の方向性などを総合的に見て、妥当な出題だったと思います」といった声も聞かれます。

そこで今回の記事では、2022年度の共通テスト数学のどこに難しさがあったのか、そして高校の先生方は、出題された問題をどのように受け止め、日々の指導をどのように変えていこうと感じているのかを紹介します。Part1では、高校の先生方へのアンケート結果、Part2では、インタビュー内容をまとめました。そしてPart3の座談会では、特に数学Ⅰ・Aについて、4人の先生方に語り合っていました。

CONTENTS

Part1 高校教員アンケート	p42
Part2 高校教員へのインタビュー	p44
Part3 座談会	p47

河合塾では、ホームページやYouTubeを通して共通テストの設問別分析や、受験生向けの教科別学習アドバイスを公開しています。

2022年度大学入学共通テスト速報

<https://kaisoku.kawai-juku.ac.jp/nyushi/kyotsutest/22/>



【新入試Navi】共通テスト受験生への教科別学習アドバイス

<https://www.kawai-juku.ac.jp/exam-info/cnt/exam-correct/measures/>



共通テスト学習アドバイス数学【河合塾】

https://www.youtube.com/watch?v=3Oqm_Bzu5OE



Part 1 高校教員アンケート

POINT

- ✓ 「問題の難易度・形式・分量」については「適切ではない」
- ✓ 否定的なコメントが多い
- ✓ 共通テストをこれまでの指導を見直す機会に

否定的なコメントが多いものの これまでの指導を見直す機会に

2022年度共通テストにおいて、数学Ⅰ・Aの平均点が37.96点、数学Ⅱ・Bの平均点が43.06点と前年度の共通テストと比べて20点近く下がり、特に数学Ⅰ・Aは大学入試センター試験（以下、センター試験）時代から比べても大きく下がり、過去最低であった<グラフ>。

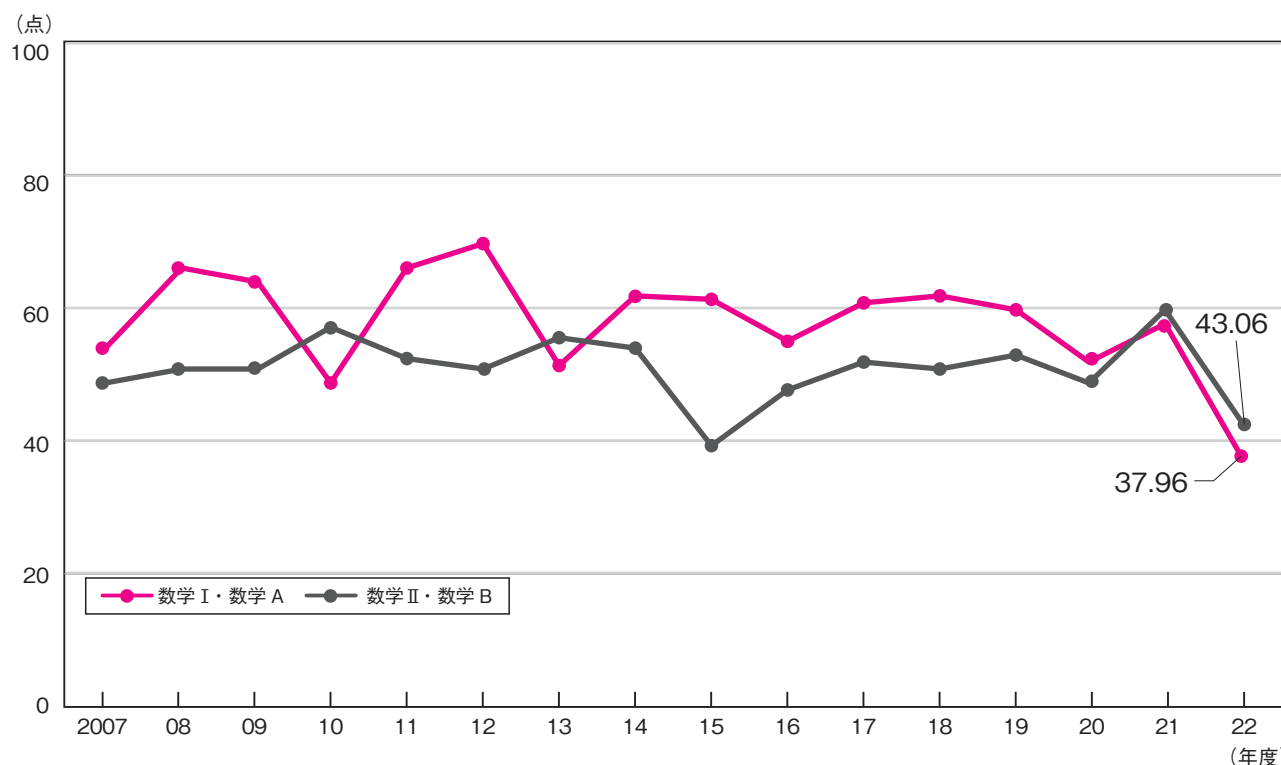
今回のアンケート^(注)では、まず、2022年度共通テスト数学について、高校の先生方がどのように感じたのかを概観するため、数学Ⅰ・A、数学Ⅱ・Bそれぞれにつ

いて、「問題の難易度」「問題形式」「問題の分量」の3つの項目が適切だったかどうかを尋ねた。

3つの項目すべてで「適切ではない」（「あまり適切ではない」「まったく適切ではない」の合計）の割合が高くなっており、問題に対して否定的な評価が多かった。

以下、自由記述のコメントを見ていく。2022年度の試験時間に対する分量の多さや難易度についての否定的な評価が多いものの、「新課程で求められる授業観を意識させようとする意図が感じられた」「教材も含め、教える側の準備不足を感じた」など、今までの指導を改めて見直す機会とするような意見も見られた。

<グラフ>センター試験・共通テスト数学の平均点推移（2007～2022年度）



(大学入試センター公表資料より作成)

特に印象に残った問題について

- ◆数学Ⅱ・Bの数列の問題が特に印象に残った。リード文が長すぎて、ほとんどの生徒がリード文を読むだけで終わってしまった。本当にこれが数学なのか？と思った。
- ◆単純に公式を覚えて使うだけでは対応できない状況を正しく把握して障害を取り除く必要がある問題が増えてきている。例：第1問（2）縮尺が水平方向と鉛直方向で異なることに注意して三角比の公式を適用する必要がある。

◆数学Ⅰ・A

第1問（3）ABのとりうる範囲は本質をわかっていないと難しい。

第2問（1）共通解の問題を誘導ありで解いていく。

第4問（4）これは解けないです。時間無制限で数学の問題として解くのはおもしろい。

第5問は個人的によく練られてておもしろい問題だと思いました。

◆数学Ⅱ・B

第1問（2）青チャートの応用例題レベルの問題を誘導ありで解いていく→文系には厳しい。

第4問・第5問は問題自体は難しくないと思うが、文章量が多くてなかなか情報を処理するのが大変だったと思う。

- ◆三角比を問う第1問（2）は良い問題だったと感じた。

指導に生かしたい点

- ◆内容というよりは、旧センター試験時代の問題と比較して、取り組む順番であったり、リード文の読み方であったり、設問の形から何を問われているのかを考えるように、ややテクニク的なことも指導する必要性を感じた。
- ◆問題を早く正確に読み取る力の育成を図りたい。高得点は地頭のある生徒。努力型には厳しい。
- ◆本質を理解する学習が必要だと感じました。
- ◆グラフや図形に関連させた考え方を強化していく予定。
- ◆思考力に重点を置いた指導の必要性を痛感した。

高得点だった生徒の特徴

- ◆記述力もある、いわゆる数学ができる生徒が高得点をとるので、出題内容としては間違っていないと思う。
- ◆やはり問題の形式に慣れることが大切だと思いました。ま

た情報処理の速度がますます必要になっています。高得点の生徒はじっくり考えるタイプではなく、要領のよい生徒でした。

- ◆直観力に優れ、初見の問題でも主体的に解ける生徒が高得点だった。
- ◆読解力に長けている生徒は高得点の傾向があった。数学Ⅰ・Aに絞った生徒には厳しい結果になった。
- ◆暗記型の学習方法から改善できた生徒。

2022年度の共通テスト数学に関する意見、感想など

- ◆考える力を見るはずなのに、この形式と分量ではいかに要領よく処理するかを見ることになってしまっている。共通テストの名の通り、基本的な考え方をもっと重視すべきである。

- ◆数学の基礎・基本は教科書を中心とした学習をよりどころとしているはずなので、教科書が理解できていれば解くことのできる問題を望んでいます。

- ◆問題文が長く、数学の力だけでなく、読解力も必要になっていて、純粋に数学の力を問う出題なのか疑問がある。あまりに多くを詰め込み過ぎである。

- ◆前年度からの難易度の振れ幅が大きすぎた。これは受験生にとって良いことではない。

- ◆出題の本質を常に意識しながら練習を積んでいないと解くのは難しかったと思う。

- ◆もう授業は「教員」のための教える時間ではなく、「生徒」のための学びの時間というマインドセットになっていかないと共通テストには対応できないと思います。

- ◆教材も含め、教える側の準備不足を感じた。

- ◆新課程で求められる授業観を意識させようとする意図が感じられた。旧課程で学ぶ受験生にとってはかわいそうだったかもしれないが。

- ◆2022年度共通テスト数学は難しかったと言われているが、試行調査や新学習指導要領の方向性などを総合的に見て、妥当な出題だったと思います。はっきり言って教員・学校が対応できていなかっただけです。いかにうまく問題を解くか、というセンター試験時代の名残でそのまま指導していたのだと思います。

〔注〕「河合塾Guideline 4・5月号 高校教員向けアンケート」。2022年4～5月に、Webアンケートで実施。回答数102件。

Part 2 高校教員へのインタビュー

難易度が高かった2022年度共通テスト数学 指導では計算スピードの向上と「本質」を意識させる

神奈川県立湘南高等学校 池上 新悟 先生

POINT

- ✓ 2022年度共通テスト数学は一つ一つの問題の難易度が高い
- ✓ 計算のスピードや問題全体を俯瞰する力が重要
- ✓ 授業では「本質」を意識させる指導を



2022年度共通テスト数学は分量も多いが 一つ一つの問題も難易度が高い

私は湘南高等学校に赴任して9年目で、昨年度も今年度も、高校3年生を担当しています。

2022年度共通テスト数学を見ての率直な印象ですが、平均点は、共通テストという選抜テストにしては低すぎると感じました。湘南高校では、例年数学が得意な生徒は満点を取りますが、それぐらいの層の生徒でも8割くらいにとどまる生徒が多かったです。

問題一つ一つの難易度としても、各問題に一捻りがあり、難しいと思います。形式としては、大問一問に対して、最後の部分に「これまで考えてきた流れを使って、もう一問解きなさい」というような問題が多かったです。特に数学Ⅰ・Aでいうと、第4問の整数が難しかったと思います。最後の発展度合いが大きく、解き切るのには厳しかったのではないのでしょうか。

分量も多く、作問者ですら時間内に解けるかわからないレベルだと感じました。作問側で検証できているかは気になるころではありますね。今まで見たことのない切り口の問題を出そうとしているのか、渾身の「作品」が散りばめられているなと感じました。面白いとは思いますが、生徒たちにしてみれば、時間がなくて面白いと思う間も無く終わっていったのではないのでしょうか。

特に印象に残った問題としては、まず、数学Ⅰ・A第

1問〔3〕の、ABのとり得る値の範囲の最大値「ナ」が挙げられます。ここは、円に内接する三角形の1辺は、直径の長さ以下になるということがわかればよいのですが、ただ普通の計算を進めるだけでは解けず、一度立ち止まり問題を俯瞰で見ることが必要です。ここでつまづいた生徒もいました。

似たような視点で、数学Ⅰ・A第2問〔1〕〔2〕の「ウ」「エ」も共通な解を考えるだけではなく、一度立ち止まって考える必要がありました。また、〔4〕の必要十分条件の問題も、グラフがどのように動くのかというのがイメージできないと難しい問題でした。

数学Ⅰ・A第4問については、完全にやりすぎだと思います。試験本番では解き切れないと思いますし、解けても「セソタチツ」まででしょう。計算そのものも大変で、ここを選択しようとした生徒は厳しかったのではと思います。

数学Ⅰ・A第5問については、メネラウスの定理を違う視点で取り上げていて面白く、教材として扱うにはいい問題だと思います。

数学Ⅱ・Bについても平均点は低く、第1問〔2〕や第4問など印象に残ったものはありますが、難しかった数学Ⅰ・Aのショックを引きずった結果ではないかと思っています。

<資料> 計算問題の一例

数学Ⅲα 計算速度と思考速度【微分】

氏名 ()

1 次の関数を微分せよ。

(1) $y = \log_2 \sqrt{x+1}$

(2) $y = (x+3)e^{2x}$

(3) $y = 2^{-x^2}$

解説

(1) $y = \frac{1}{2} \log_2(x+1)$ であるから $y' = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{(x+1)\log 2} = \frac{1}{2(x+1)\log 2}$

(2) $y' = (x+3)'e^{2x} + (x+3)(e^{2x})' = 1 \cdot e^{2x} + (x+3)e^{2x} \cdot 2 = (2x+7)e^{2x}$

(3) $y' = 2^{-x^2} \log 2 \cdot (-x^2)' = 2^{-x^2} \log 2 \cdot (-2x) = -2^{1-x^2} x \log 2$

2022年度の問題を解くためには
計算のスピードや
問題全体を俯瞰する力が重要

2022年度の共通テストでは、計算のスピードが速い生徒が高得点を取っていました。計算スピードと正確性が向上すれば、考えるために使える時間が多くなるので、これが重要だと感じています。逆に、東京大学の問題ばかりやっている生徒のように、日頃から捻った問題をじっくり考えて解いている生徒が、意外と得点を取れませんでした。

あとは、問題の意図や使う定理などをその場で判断する瞬発力や、先ほども述べた、数学Ⅰ・A第1問〔3〕の「ナ」のような問題に対して、立ち止まって全体を見る力が必要だと思います。すべての問題において、一本の流れの中に解き方があるわけではないので、違う目線を解答の中に入れていく必要があります。

計算のスピードを意識させつつも
「本質」を意識させる指導を

日頃の授業でも、計算のスピードは意識させており、授業の初めに単純な四則演算というわけではないのですが、計算問題を解かせています<資料>。時間を測って、自分の計算のスピードと正確性のちょうど良いバランスを見つけつつも、そのレベルを上げられるように指導

していきます。計算力さえあれば、あとは基本的パターンを網羅していくと、視野が広がっていきます。

また、「本質」というのは意識させています。「本質」というのは捉え方が難しいですが、たとえば、正弦定理や余弦定理を使っていて、不適な解が出てくることがあります。これが出てくるのはなぜかということを考えたり、どうして複数の解が出てくるのかを考えたりすることが「本質」を意識することではないかと思います。こういったことは常に授業の中で強調して伝えています。

2022年度の共通テストを受けて、数学教員として少し不安な点は、今回の数学の平均点の低さを見て、私立文系の数学受験組が減ってしまうのではないかと感じています。たとえば、共通テスト利用入試で、社会と数学を選択で受験できる場合、社会と数学間での得点調整がないため、数学選択の生徒が不利になります。大学入試センターにはそういった面での配慮も考えてもらいたいと感じました。

神奈川県立湘南高等学校

◇所在地：藤沢市鵠沼神明5-6-10

◇創立：1921(大正10)年

◇卒業生数：2022年3月卒業生350名

◇卒業生の進路：国公立大130名／私立大122名／就職1名／その他97名

2022年度の共通テスト数学を振り返って

神奈川県立横浜翠嵐高等学校 中村 悠人 先生



POINT

- ✓ 日頃より一発で意図を汲む意識とセカンドベストの意識を持たせる
- ✓ 「わかる」と「できる」を行き来する授業を意識して展開
- ✓ 出願指導にも工夫

一発で意図を汲む意識と セカンドベストの意識

私は高3生の文系と理系の難関大への進路実現をめざす生徒の授業を担当しています。

日頃より「共通テスト数学は問題文を戻り読みしていたら時間が足りない。一発で意図を汲むことを意識して解く」と指導していましたが、今年度はそれだけでは不十分だった年のように思います。たとえば、数学Ⅱ・B第4問『数列』ですが、私は何度も問題文を読み返してしまいました。制限時間というのは思っている以上に人の心を乱すようで、日頃から鍛えていたとしても「いつも通り」の実現が難しくなることはままあるようです。

共通テスト後、生徒から「先生が『まず解ける問題を解く。人生セカンドベスト（望まれない状況からも次善をめざす）が大切だ』と言っていたことは本当だった」と、意外な声をかけられました。共通テスト結果ですべての可否は決まりませんから、次の1点を取ることに焦るよりは、その1点を確実に取ったことで進路実現につながった生徒が今年は特に多かった印象です。

試験内容については、昨年度の数学Ⅱ・B第1問『双曲線関数』に類する出題に続き、今年度の数学Ⅰ・A第3問『完全順列』の出題等、高校数学の範囲から広がりのある内容まで授業で扱っている方が得をすることがあると感じました。偶然にも、本校では両内容ともに授業内で扱っていたため、心が躍った生徒もいたようです。逆に高校学習内容の基礎を中心に一生懸命勉強してきた生徒には少し苦しかった出題のようにも感じます。共通テストは1次試験の要素を担っていると思いますので、2次試験のような高い思考力を問うことには、その制限

時間では難しいと感じました。

「わかる」と「できる」を行き来する授業

授業の中では、「わかる」と「できる」を行き来できるように意識して指導しています。授業を聞いてインプット（「わかる」）はできているが、アウトプット（「できる」）はできない生徒もいれば、その逆の生徒もいます。インプットはスライドを用い、端的にエッセンスのみ強調して伝えることを心掛け、「教師の説明は最小限、生徒の手と脳を動かす時間を最大限」でアウトプットに時間を割きます。そして生徒のアウトプット後は、必ず自分の答案を周囲と共有させ授業内容をより印象に残します（再インプット）。授業では国公立大2次試験に対する指導に力を入れ、共通テスト対策は自宅課題を中心に主に慣れさせることに力を注ぎます。専用のカードで得点を集約し、集計結果を生徒へ共有し振り返ります。

出願指導にも工夫しています。高3の10月に「共通テストで〇〇点取れたらA大学、取れなかったらB大学に出願」といった受験プランを立てさせ、共通テスト後も進路集会で情報提供を行います。結果として、今年度のように共通テストが難化する年ほど、前向きに出願させることができるのが強みともいえるかもしれません。

神奈川県立横浜翠嵐高等学校

◇所在地：横浜市神奈川区三ツ沢南町1-1

◇創立：1914（大正3）年

◇卒業生数：2022年3月卒業生331名

◇卒業生の進路：国公立大158名／私立大91名／専門学校1名／その他81名

Part 3 座談会

これまでの授業や指導のあり方が問われている 基本事項の根本的な理解が不可欠で読解力も必要

POINT

- ✓ よく練られた出題内容だが、問題の分量が多く70分では時間が足りない
- ✓ 基本事項を覚えるだけではなく、正しく理解して使えることが必要になる
- ✓ 数学の授業のみならず、学校としての教育力が問われている

出席者 先生のお名前の五十音順 本文中敬称略

- 攻玉社中学校・高等学校 齊藤剛先生
- 福岡県立城南高等学校 下田浩一先生
- 大分県立中津南高等学校 柚木達也先生
- 広島市立舟入高等学校 吉田浩一先生
- 司会：河合塾講師 森本啓夫

タフな問題が多く 70分では解き切れない

——**森本** 2回目となった共通テストですが、平均点は数学Ⅰ・Aが37.96点、数学Ⅱ・Bが43.06点でした。センター試験時代から振り返ってみても前例のない低い平均点でした。原因は何にあるか、今回の結果を受け、今後の指導をどのようにしていくのかについて先生方におうかがいできればと考えております。よろしくお願いします。

まずは、数学Ⅰ・Aの問題全体に対するご意見や受験後の生徒の様子などについてご意見ををお願いします。

吉田 3学年の先生方に聞くと、受験直後の生徒たちはうまくいかなかったショックからかあまり話ができないような状況でした。ただ、全国の受験生も点が取れていないという予想が立ちましたので、過去の経験から安全な出願よりは、いかに生徒たちを前に向かせて強気に出願させようかという動きにすぐ変わりました。問題は

難しすぎるというのが正直なところですが、1つでも理解が浅い部分があれば、立ち所に前に進めなくなるような展開で、何度も繰り返しをさせられるような問題もあり、特に整数問題の最後の部分などはとても太刀打ちできない問題だったと思います。各設問の至る所に仕掛けがあつて相当タフな問題でした。問題内容への批判も耳にしますが、これが現場への強いメッセージだと受け止めています。

柚木 共通テストの引率をしていましたが、数学Ⅰ・Aが終わって生徒が帰ってきた時の空気が、今まで引率した中で感じたことがないものでした。これはできていないと一瞬でわかりました。従来のセンター試験は、差のつく問題が中盤ぐらいからが多かったのですが、それが序盤で出てくるため、得点が取れない生徒はたくさん出ると予想しました。また、70分という制限時間にしては問題の分量も多いと思います。本校も弱気な出願ではなく、強気の出願をするよう生徒へ伝えました。

下田 生徒は相当打ちひしがれた状態でしたが、全国的に点数が低いことがわかってからは強気な出願ができたと思います。ただ、点数が取れた生徒でも、達成感がないというか、何ともいえないもやもやが残っていたようです。出題者の思いはよくわかるのですが、例題を解かせてから練習問題を解かせるような繰り返しの出題など、入試問題としてはどうなんだろうかと疑問を感じています。

齊藤 毎年、日曜日にネット上で問題が公表されてから解いているのですが、今年はいつものような時間で解き

終わりませんでした。第4問の整数の問題を見て、この問題を選択した生徒はどのように対処したのだろうかなどと考えていました。成績上位の生徒はそれなりに点を取っていると思いますが、中堅ぐらいの生徒はかわいそうだったなと思います。歴史に残る問題だと思います。問題の1つ1つはよく練られています、この問題を4題解くのは無理ではないかという気がしました。共通テストは、頑張った生徒が80点から90点は取れるような

達成感のあるテストであってほしいのですが、今回はそういう面では疑問に感じています。

キャンプ場ガイドブックの第1問は 今年の象徴

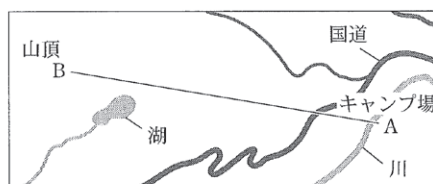
——森本 私も改めて時間を測って解き直してみました
が、以前1度解いている問題にもかかわらず、かなりの

<資料>2022年度共通テスト「数学Ⅰ・A」第1問(2)より

数学Ⅰ・数学A

〔2〕 以下の問題を解答するにあたっては、必要に応じて41ページの三角比の表を用いてもよい。

太郎さんと花子さんは、キャンプ場のガイドブックにある地図を見ながら、後のように話している。



参考図

太郎：キャンプ場の地点Aから山頂Bを見上げる角度はどれくらいかな。

花子：地図アプリを使って、地点Aと山頂Bを含む断面図を調べたら、図1のようになったよ。点Cは、山頂Bから地点Aを通る水平面に下ろした垂線とその水平面との交点のことだよ。

太郎：図1の角度 θ は、AC、BCの長さを定規で測って、三角比の表を用いて調べたら 16° だったよ。

花子：本当に 16° なの？ 図1の鉛直方向の縮尺と水平方向の縮尺は等しいのかな？

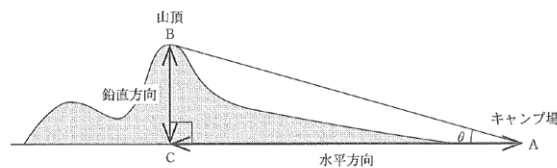


図 1

(数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。)

時間がかかりました。その原因はどの設問にもあるように思いますが、第1問の(2) <資料>からそれぞれで意見をいただければと思います。キャンプ場のガイドブックの問題ですが、河合塾の分析では正答率が低く、「コ」「サシス」は正答率30.1%です。また、「セ」の $\angle BAC$ の大きさが、「 4° より大きく 5° より小さい」は正答率46.5%でした。正答率が低かった点についていかがでしょうか。

下田 私は問題の文章を読解できなかったのではないかと考えています。図1で θ が 16° だったという会話文があって、問題文の3行目に「実際にキャンプ場の地点Aから山頂Bを見上げる角である $\angle BAC$ を考えると」とありますが、この2つの文章の違いに戸惑ったのではないかと思います。受験生は「 $\angle BAC$ は θ ではないか」と思うでしょう。そのあたりの出題者の意図が受験生に伝わらなかったのではないかと思います。

齊藤 小数点以下の3桁を数字で全部埋めさせる問題は、これまでなかったパターンだと思います。この後にも出てきますが、相関係数など計算して割り切れない場合は四捨五入するというのは、我々は勝手に判断しますが、そのあたりで戸惑った生徒はいたのかなと思います。

——**森本** 小数点の計算は戸惑った生徒も結構いたと思います。今までは問題の中に小数点以下は第何位で四捨五入せよと書いてくれていたのが、今年の本試験では解答上の注意は裏表紙への記載になっていました。追試験では問題文の中に記載されていたので、この辺りは統一してほしいものです。

柚木 私も初めは生徒がリード文を読めなかったのだらうと思いましたが、これは縮尺ができなかったからではないかと考えています。100000分の1と25000分の1を文字で100000xとか25000yとかに置き換えられなかったのではないのでしょうか。私は授業では高速道路の標識を見せて、登り勾配を示す10%は何を意味するのか、という話を導入でしています。そこからタンジェントに入っていきますが、生徒がそうしたことをイメージして、縮尺に気づけばできているのではないかと思います。

——**森本** 三角比の表を見る練習をしていた生徒は多かったと思いますが、先生のおっしゃる通り、得点率が低

かった原因は縮尺に関する理解度の問題があるかもしれませんが。この地図アプリの問題は目新しさもあって、今年の数学Ⅰ・Aの顔的な問題だと感じています。

吉田 柚木先生の10%の登り勾配の話がありましたが、私もまったく同じ入り方をします。先生が言われるとおりこれは縮尺の意味がわからなかった受験生が多かったのではないかと、それに尽きるのではないかと思います。

——**森本** 続けて第1問(3)を見ていきます。正答率は上位と下位で差が出ています。(1)の正答率は「ソ」「タ」が87.4%、「チツ」「テ」が65.0%とまずまず出ているのですが、(2)の「ト」「ナ」で14.4%です。8割以上の生徒がこれを解けなかったという正答率です。

下田 外接円の半径が3であることから、弦の長さの範囲は直径を超えることがないことに気づかなければならないと思いますが、やはり、そのハードルが高かったんでしょう。

齊藤 生徒たちは等式に関するものはすごく得意ですが、不等式に関することはとても苦手です。「直径よりも長いわけがないので6より小さい」とか、言われてみれば気づくのですが、この線分ABの範囲をいきなり聞かれて、これは何の定理を使うのだろう、何か不等号がからむ定理はあったかなという方向に行ってしまうと、多分この問題は解けないでしょう。勘のいい生徒で、多分1桁だと考えて4と6を見つけたという生徒もいました。その辺は共通テストらしい考え方かとも思いますが、この $2AB + AC = 14$ の関係式に引っ張られた可能性もあるでしょう。もちろん、それを使っても解けますが。

吉田 言われればその通りですけど、やっぱり生徒にとっては難しいですね。ここで立ち止まった生徒が多いのではないかと思います。生徒にとってはかなりハードルが高かったのだらうという気がしています。

柚木 受験生の立場で考えた時に、「ト」についても難しさがあると思います。「ト」は、 $2AB + AC = 14$ を使うところに気づいたかどうかだと思っていますが、前の設問を振り返りながら解いていくという思考のプロセスの中で、条件式の $2AB + AC = 14$ と(1)の外接円を使った正弦定理を組み合わせることが生徒にとってはハードルが高かったのではないかと思います。



攻玉社中学校・高等学校
齊藤 剛 先生



福岡県立城南高等学校
下田 浩一 先生

——**森本** 生徒に話を聞くと、「チツ」「テ」のところで三角比の定理を使って斜辺から正弦を求めるということ自体が案外定着していないという印象があります。今年の追試験も正弦に関する設問で梯子車の問題が出ていました。こういうことはもっと強くプッシュして言わないといけないかなと思われました。

第2問〔1〕はよく練られた良問だが 時間が不足

——**森本** 第2問の2次関数が今年は大分様変わりしました。去年は太郎さん花子さんの100メートル走の問題でしたが、今回は2次関数と論理とが融合して出題されました。

吉田 まず問題文を読んで式を確認した後、問題文で「①または②」となっているので、「または」と来たかと思いました。共通解の問題は定番で演習をよくやるのですが、「または」と来たところで工夫してきたとまず思いました。それから次でグラフの動きを考えさせるのですが、それを確認させた後に必要十分条件です。前のグラフの動きと併せて、こういう形で必要十分条件を考えさせるということに私は感心しました。よく練られた問題だと思います。今までの実践の中でも、ここまで教材研究をしたことはなかったので猛省しました。

齊藤 グラフの頂点qを動かすとどういう動きをするかというのは、軌跡の考え方がわかっている生徒の方がイ

メージしやすかったと思います。グラフの動きを頭の中でアニメーションできた生徒は、最後の必要十分条件までずらずらと行けたのかなと思います。普段からソフトなりを使って授業をしなくてはならないかなと考えさせられました。授業でパワーポイントを使って、グラフがコマ送りで動く様子を実践しましたが、黒板に板書するより生徒はイメージしやすかったようです。

下田 実によく練られた問題だと思いますが、前半の太郎さん

花子さんの会話を読ませる時間がもったいないという思いがあります。また、授業でも必要条件、十分条件を集合論的にきちんと押さえるのですが、生徒が苦手な部分だと思います。それを何とか身につけさせたいと思いつつも、限度もあります。(4)の必要十分条件は、ゆっくり考える時間があればいいのですが、70分で大量の問題を解く中で、これだけをじっくり考えるというのはなかなか難しいのではないかなとも思います。

——**森本** 最後の「キ」「ク」についてはセットで正解しないといけない配点なので、正答率が9.2%です。

柚木 序盤の(2)の「ウ」「エ」は、演習でよく扱うような問題だと思いますが、生徒は結構苦手な部分かなと思います。よく練られた問題だと思いますが、私が自分で解いた時も「キ」「ク」に一番時間がかかりました。時間があれば、グラフをかいてみたり、いろいろと試してみたりして気づくこともあると思いますが、この短時間で処理をするのはかなりハードルが高いです。この問題は難しいと思います。

——**森本** 生徒は不等式をグラフで捉えるという感覚が身についていないのかなという印象を受けました。これからの指導の必要性について勉強させられた問題でした。

相関係数、散布図など 普段の授業が 問われている

——**森本** 第2問(2)データの分析は、平均点が15点中7点で得点率も47%です。今回の平均点からすると比較的落ち着いた印象でした。

吉田 (3) 相関係数のところですが、表1にはなぜか平均値が出ています。最初はダミーかと思いましたが、その理由が後でわかります。この相関係数の

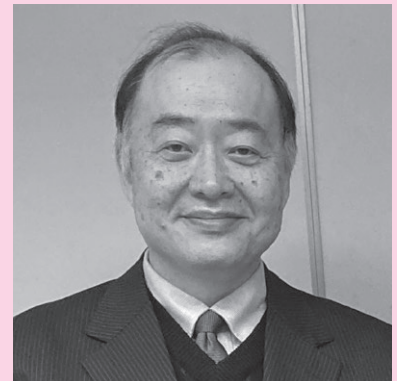
計算はすごい計算になるのですが、幸い3で約分ができて計算が少し楽になります。そして、概数で計算してみたところ正解を導き出せることに気がつきました。次が散布図を選ぶ問題ですが、0と2が違うのはすぐわかるのですが、要は1と3の選択ですよね。これを見て思ったのですが、授業では-1から1までの少しずつ刻んだ散布図を並べて感覚的に学ぶところで終わっていることが多いと思います。ところが、この問いはその上を聞いてきたのです。平均値が鍵になってきます。この前で表1に平均値が出ていた理由がここで明らかになります。これまでの授業では、ここで平均値を比べようという発想はなかったと思います。この問題も現場に対する挑戦状ではないかと受け止め、猛省しました。

齊藤 相関係数の計算をどうしようかというのがあります。確かに3で割れると思いましたが、大変でも私はともに計算しました。「相関係数に最も近いものを次の選択肢から選べ」という形式なら、これまであったパターンですが、やはり計算させるという意味でこれまでとは違います。概数で計算するにしても、分母と分子の概数の取り方も気をつけないと、小数第2位まできちんと出せません。また、散布図も確かに平均値がないと1か3かを選べないので、こういう見方があるのかと驚きました。

下田 こういう計算をさせる必要性はあるのか？という思いはあります。授業でどこまでやればよいのかですが、多くの時間をかけられないこともあって、難しいです。



大分県立中津南高等学校
柚木 達也 先生



広島市立舟入高等学校
吉田 浩一 先生

柚木 相関係数はもう計算させないだろうと思っていました。これからの統計教育では、データを読み取らせることに重きをおいて、計算は表計算ソフトでさせる方向になっていると思っていましたので、今年は計算をさせるのかという思いです。それと(1)の解答群ですが、従来のセンター試験や共通テストでは、この「判断できない」という選択肢はなかったのではないのでしょうか。私は授業で、選択肢は「正しい」「間違い」の2つではなく、「判断ができないから選べない」を加えた3つがあるとよく言っています。

——**森本** ③が答えに含まれている「シ」「ス」は、データの分析の中にあって正答率が27.3%でした。多くの生徒がやはり苦しんだと思います。「判断できない」という選択肢は想定外だったのではないかという気がします。

選択問題はいずれも難問 第4問は示唆に富む

——**森本** 選択問題で一番平均点が高かったのが第3問の確率です。得点率47.5%ですので、今回は確率を選択していないと苦しかったという状態でした。

下田 完全順列をきちんと勉強してきた生徒にはそれほど難しくはなかったと思います。愚直に答えを出していた生徒たちは、(2)で4人の交換会で1回解いて、



河合塾 数学科 講師

森本 啓夫

(3) で5人になっていて、また5人で同じ事をするのかという感覚があるだろうと思います。受験生の気持ちになって考えると、何とも言えない感覚だったのではないかと思います。

柚木 このように設定を変えていく問題は、共通テストの作問方針にありますので、私は授業でも、設定を変えたらどうなる、人数が増えたらどうなる、という問いかけをしています。設定が変わっても、前の時のルールを使えば良いのだと考えれば、毎回リセットして考えなくても良いと思います。ただ、そこは生徒の習熟具合によると思いますので、生徒によっては先程の下田先生のお話の通りだと思います。

齊藤 類題の経験がないと(2)は、すごく大変な作業になり、(3)と(4)はもう手がつかないのではないのでしょうか。完全順列の1、2、9、44という数字が頭に入っている生徒は最後まで解き切ってしまうのではないかと思います。ここは本当に類題の経験と、漸化式、極限まで知っている生徒はかなり早く解けたと言っていました。

——**森本** 次は一番の話題になっている第4問、整数の問題です。1次不定方程式が繰り返して出ています。平均点は20点中6.2点です。

柚木 これは時間がかかると思います。リード文も書いてあることを考えて、式にして、やっとな理解できます。2次試験の記述問題として考えると、とても良い問題だ

と思いますが、共通テストの20点配点の問題で、これを十数分で解くのは至難の業ではないかと思います。

齊藤 第4問はいろいろな意味で歴史に残る問題ですね。不定方程式は係数が大体1桁かせいぜい2桁ですが、いきなり 5^4 、 2^4 からスタートしています。また、(3)で「セソタチツ」の5桁の解答を埋めるのにも生徒は苦しんだでしょう。(4)の「ナニヌネノ」は必死で出しても配点が2点しかありません。この第4問は20点の問題ではないです。国立大学の2次試験の大問1問ぐらいの問題だと思います。しかも「ナニヌネノ」は「95624」です。もうすぐ6桁という桁数です。これは不定方程式の名を借りた別の問題で生徒は本当に大変だったと思います。

下田 出題の意図が掴めない感じです。闇雲に計算を複雑にして、時間を消費させているという印象です。試験問題にはそぐわないのではないかとさえ思います。ただ、入試問題は出題者側からのメッセージと捉えていますので、そういう意味では授業のあり方を見直すべきなのではないでしょうか。

——**森本** 「セソタチツ」の正答率が5.7%です。(3)の「サシス」が正答率12.5%ですのでかなり厳しかったと思います。

吉田 この問題を見て思ったのですが、ルーティン化された問題というような、こういう時はこう解くものだという定番の流れが、生徒の中にも我々の中にもあります。そこを切り替えて、別の視点で見ようということが現場ではできていない実態があると思っています。この問題は、そこに投げられた一石で、我々自身も頭を切り替えないといけないのかなと思いました。

柚木 私は授業で結構、他の考え方はないかと生徒に聞きます。その度に授業は止まりますが、やはり共通テストなどを考えた時には、いろいろな見方、別解を考えるとこれはキーワードだと思っています。努めて別解を考えさせるという実践を、十分とは言えませんが、可能な限り取り組んでいます。

——**森本** 第5問ですが平均点が4.4点で3問の中では一番平均点が低かったです。「ア」「イ」は重心の定義がわかっていれば $1/2$ とすぐにわかる問題で正答率76.3

%です。メネラウスの定理を2回使う問題に関しては「ウ」「エ」「オ」が正答率41.9%と半分以上の生徒ができていません。「カ」「キ」「ク」が正答率36.5%です。「ケ」に関しては18.5%と下がり、ここから先はもうほとんど点数が取れていません。

柚木 (1) は図をかいたらメネラウスの定理を使うことはわかったと思うのですが、選択肢を選ぶのに時間がかかったかもしれません。また、 $BF + CF$ が $2EF$ になるという点に即座に気づけば、「ケ」まで行けるのかなと思いました。ここで差がついたのではないかと思います。(2) は図がすごくかきにくかったのではないかなと思います、私も何回かかき直しました。円も出てくるし、スペースも限られています。そういう部分で受験生は困ったのではないかなと思います。

下田 なんとか頑張って(2)まで解けたとしても、「ケ」では4でしたが(3)ではその値が10に変更となっていますので、生徒はまたここで(1)に戻って考えさせられるのかと思ったかもしれません。こうした繰り返しのようなことは、限られた70分の中では厳しいと思います。

齊藤 共通テストでは、定規やコンパスが使えないので、いかにフリーハンドでこれに近い図をかくか、与えられた長さらしい図がかけられるかどうかです。図があれば大分違うと思いますが、かくまでに少し時間を要します。正しい図があつて初めて、方べきの定理なりが使えます。(3)は第4問、第3問のように全体を見通していないとまた戻るとか確かになります。一問一問を高いところから全体を見下ろすような目で俯瞰していくことが要求されていると感じました。

——**森本** 生徒の作図指導は難しいと思いますが、何かアイディアはありますか。

吉田 生徒は図をかきませんね。2次関数で図形がからんだ問題でも計算に入るのです。そのため、まず私が図をかいてみせるとか、生徒に図をかかせるというところから取り組んでいます。また、勝手な思い込みで図をかいていくので、本当にそれで良いかを常に問いかけるなど、地道に指導していくしかないのかなと思っています。

柚木 生徒は一発で正しい図をかこうとする傾向がありますので、私は設計図をかくように指導しています。ま

ずは適当に図をかき、そこに数値や角を入れて、その後、辺の長さのバランスなどを見てかき直しをします。授業では実際に私が実演します。最初は適当にかいて、説明しながらきちんとした図にしていきます。

——**森本** 私もかき直すところを見せます。最初から丁寧な絵をかこうとし過ぎて、止まっている生徒が多い印象です。あとは不要な線を減らして、必要な線だけで図をかき直すという指導をしています。2015年のセンター試験の図形と計量の問題で角が 120° の鈍角三角形の問題があり、演習でよく使うのですが、 120° と書いてあるのに鋭角三角形をかく生徒が何人もいて、それでは問題が進まなくなるよと説明しています。

齊藤 図形は嫌いな生徒が多いと思います。図をかくのが面倒なのでしょう。もう少し図をかくという発想を持ってほしいというのはあります。そういう受験生が第5問は最後でもあるし、順番的にも選択しないのかもしれませんが、今回は第4問を選んだ生徒は厳しい結果だったと思うので、第5問はぜひ選ぶべきだったと思います。

吉田 授業で図形問題の美しさというか、たとえば、第5問では4点が同一円周上に並ぶというすごさですが、これを普段から伝えきれていないのかなという気がしています。こういうドラマチックな場面の面白さがわかっていないのは、我々の責任もあるのかなと猛省するのですが、これからはそういう時間も取ってやりたいと思います。

リード文や計算量の多さに対応する 読解力や計算ミスへの指導

——**森本** ここまで、2022年度共通テスト数学Ⅰ・Aの各設問について振り返ってきましたが、ここからは指導についてのお話をうかがいたいと思います。読解力について生徒によく聞かれます。長いリード文のどこを読んで、どこを読まなくてもいいのかわからないようです。私自身は「文章による」としか言えず、答えが見つからないのですが、いかがでしょうか。

齊藤 たとえば、2022年度の共通テスト数学Ⅱ・Bの第4問に長文の問題の説明がありましたが、こういった導入は過去にあまり見たことがなく、こういうところを苦

もなくきちんと読める練習をする必要があると思いました、問題設定の説明ですから読まないといけないのですが、これを読むまでに疲れてしまう子は結構いると思うので印象的でした。

下田 今まで扱ってきた数学の問題は、必要な条件だけが与えられ、余計なものを削ぎ落としたものを見慣れていました。したがって不要なものじゃないかと感じるような要素を含む問題文を読むのは、私自身も苦手なところがあります。しかし、今後は状況設定を理解させるために、このような無駄と思える長文を生徒には読ませないといけないのだろうかという思いはあります。そういった長文を読ませる問題は、今のところ多くはないというのが課題です。

楠木 マーク演習の時に、リード文を読まずに、まず問いから読み、そこからリード文に戻るように伝えていきます。あとは演習とか、こちらが問題を作る時にわざと条件過多な問題を作成することがあります。結局、条件がきちんと整った状態であったら、それを全部使うのだと生徒たちは思うのですが、いわばダミーをちょっと入れ、その情報は本当に使うものなのか考えさせます。そこで必要な情報を精査していく力というのはつくのかなと思います。

——**森本** 生徒から聞かれることがすごく多い質問として「計算ミスが止まらないがどうしたらよいか」というものもあると思うのですが、そういった生徒にどのような指導をしていますか。

楠木 自分が作った式を振り返ってどこにエラーがあるかを探そうに言います。あとは何が原因で間違ったのかを突き止めるように伝えていきます。そうすれば自分の傾向や癖を見つけて、注意して計算を進めることができます。ですから、逆に「どこで間違えている？」という質問をしています。

齊藤 自分がどういうところで間違いやすいかを知ることがとても大事だと思います、たとえば、積分の定積分の計算をする時に、積分区間が0～1とかだったら良いのですが、 $3/4\pi \sim 5/4\pi$ とか、複雑な数値を代入する時に必ず間違える生徒がいます。積分毎に整理整頓をして計算している生徒はなかなか間違えにくいのですが、その生徒に話を聞くと、いつも計算ミスをするので一つ一

つ別々に計算しようと思ったそうです。また、式の流れを見渡すというか、見下ろすというか、全体を見て何か計算を楽にできないかを考えてというのは伝えています。楽をしようというのが数学の本質なのだから、もっと楽をしようよっていう言い方はするようにしていますね。

下田 計算ミスは集中力が切れたときに起こるもので、その集中力をつけるには、授業に集中するのが一番の早道だと指導しています。また、何を書いているのかわからないノートの使い方をしている生徒も、よく計算ミスをします。集中力をつけることと字を丁寧に書くことが肝要だと思います。

吉田 私たち指導者は、長年の教材研究の積み重ねの結果、授業で解答を進めていく中で違和感を覚えることがあります。「この設定からすると、この場面でこうなることは起こりそうにないんだが・・・、だから今立ち止まって検証しているんだ」と心の内を話すことにしています。それから、計算を進めながら、生徒にこのまま進めてよいものか、見通しについて聞くことにしています。生徒に問いかけながら、我々の心の動きを話してやって、こんなふうに見つけていくのかということを生徒自身が気づくようになってくれば、問題も俯瞰できるようになるのかなと考えています。

共通テストでは学校の教育力が試されている 圧倒的な基礎力の育成が必要になる

——**森本** 今回の結果を受けて、現在のお取り組みやこれからの展望についてお願いします。

齊藤 今回の共通テストを見たからという訳ではありませんが、教科書通りに授業を進めるよりはプラスアルファになることとか、自分自身が数学を勉強してきて楽しいと思ってきたことを授業のテーマごとに伝えたいという思いがあります。本校はノートPCを生徒全員に貸与していますので、動画やソフトを使った授業に取り組んでいる教員もいます。生徒の印象に残る授業、生徒の興味ややる気に火を付けるような授業ができればと思います。そのためには、我々が数学を勉強してきて面白いと思った感動や数学の楽しさを具体的に伝えられたらいいと考えています。

吉田 公立高校のため3年間で勝負をしないとイケない

ということがありますが、進度を急いで授業をしたところで生徒はなかなかわかっていません。私は、正解を導き出した生徒に対して、さらに発問を投げかけ本当に理解しているかを確認するようにしています。結果の妥当性やここから何がわかるのか、これをどう使うのか、どう使えるのか、というところまで話してやらないと理解が深まらないし、すぐに忘れてしまいます。いかに忘れさせないか、どれだけ考えさせることができるかだと思います。ただ、それは授業進度との戦いです。これは永遠のテーマだと思います。でも、それをやらないといけ

下田 私は毎年3年生を教えています。途中経過がどうであれ、答えが合えばいい、入試で点数が取れるようになったらいいと思って進級してきた生徒に対して、問題を解くだけでなく、公式ができる過程や、なぜそうなるのかといった根本的なところを問うようにしています。そのようなことをしつこく問うと、はじめのうちは怪訝な顔を生徒はします。しかし、数学はそれが重要なのだということを伝えたいと思っています。教科書では丁寧に記述されているのに、授業では軽めに扱ってしまう事項をしつこく問うている入試問題も見られるようになってきました。このような問題こそ、日頃の授業のあり方が問われていると感じます。原理原則を理解させた上で、問題を解かせ、さらに条件を拡張したらどうなるか、などの考え方を身につけさせることを授業の中で意識していく必要があるのだと考えさせられました。

柚木 先ほど興味関心を持たせるお話が出ていましたが、私は2次関数の最大、最小の導入の段階で、架空の関数を作らせて、売上が最大になる時とはどういう時なのかを生徒に問います。何も知識がない状態でそれをする生徒たちからは、いろいろな意見が出ます。出てきた仮説をもとにして式を作らせると2次関数ができます。そこで教科書を開いて、2次関数の最大、最小の話に持っていく。授業で扱うことが何の役に立つのかということを可能な限り知ってほしいと思います。本校では先生方で知恵を出し合って、こうした現実の社会とつながった教材を少しずつ作っています。また、先ほどの授業進度の話ですが、私はコロナ禍になって、初めてパワーポイントのスライドを作りました。数学Ⅲの教科書の部分をスライドにして、印刷して配りました。スライドに

書いてあることは説明が少なく済みますので、生徒たちに考えさせたり、アウトプットさせたりする時間が取れるようになりました。ただ、スピードに気をつけないと授業進度についていけなくなる生徒もいます。そこは授業アンケートや生徒の反応を見ながら進めています。

吉田 今回の共通テストを見て、率直に思ったのは、学校の教育力が試されていると思いました。文章を読むということがいかに大切か、1年生からどれだけ国語や英語の力を身につけさせているかの大切さを実感しました。もちろん数学が担うべきこともあります。各教科でスクラムを組んで取り組まないと対応できないのではないかと思います。その上で、答えが出て終わりではなく、もっとその先に何かがあるのかについて、生徒が自ら思い巡らせていくことが自然にできるような、自立して自走できる圧倒的な基礎力をつけることが必要です。

——**森本** 確かに今回の共通テストは、これまでの教員の意識に対して問題提起されたと思うところもありました。授業を一から見直すきっかけになったと思います。本日はありがとうございました。

攻玉社中学校・高等学校

◇所在地：東京都品川区西五反田5-14-2

◇創立：1863(文久3)年

福岡県立城南高等学校

◇所在地：福岡市城南区茶山6-21-1

◇創立：1964(昭和39)年

大分県立中津南高等学校

◇所在地：中津市高畑2093番地

◇創立：1893(明治26)年

広島市立舟入高等学校

◇所在地：広島市中区舟入南一丁目4番4号

◇創立：1949(昭和24)年