

大学入学共通テストおよび国公立大二次・私大

# 大学入試

分析と対策

2023  
令和5年度

# 数学

学校法人 河合塾  
数学科講師 長谷川 進

✻ 啓林館

この冊子の内容は次の URL からアクセスできます  
<https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kou/math2022/support/>

本試験の数学Ⅰ・A、数学Ⅱ・Bの分析と学習対策を述べる。

### (1) 大問構成

今年度の大問構成は以下のようになった。ただし、括弧内は配点であり、★は選択問題（2問選択）である。また、形式は次のように分類した。

- ・センター…センター試験型の問題
- ・会話…太郎さんと花子さんの会話
- ・考察…太郎さんや花子さんが考察する（会話なし）
- ・活用…実生活に関連づけた問題
- ・丸投げ…解答を追い体験させたり、解答の方針をほとんど受験生に委ねたりする問題

設問別平均点は河合塾が多数の受験生に協力していただいて実施した「答案再現分析」によるものであり、全体の平均点は大学入試センター発表による。

#### 数学Ⅰ・A

大問	単元（配点）	形式	選択肢問題（配点）	平均点
1	〔1〕 数と式（10）	センター		7.6
	〔2〕 図形と計量（20）	センター	4題（10）	11.1
2	〔1〕 データの分析（15）	センター	6題（15）	12.7
	〔2〕 2次関数（15）	会話、活用	2題（6）	7.7
3	★場合の数・確率（20）	センター	1題（3）	12.2
4	★整数の性質（20）	会話		11.1
5	★図形の性質（20）	センター	5題（13）	8.8
全体				55.65

#### 数学Ⅱ・B

大問	単元（配点）	形式	選択肢問題（配点）	平均点
1	〔1〕 三角関数（18）	センター	4題（8）	9.8
	〔2〕 指数・対数関数、整数（12）	センター	3題（8）	10.3
2	〔1〕 微分法（15）	センター	4題（4）	10.6
	〔2〕 積分法（15）	会話、活用	3題（9）	11.0
3	★確率分布と統計的な推測（20）	活用	5題（8）	6.9
4	★数列（20）	活用、考察	8題（18）	12.4
5	★ベクトル（20）	センター	6題（13）	11.6
全体				61.48

センター試験から共通テストに変わり、選択肢を選ぶ問題が多数出題されるようになった。2021年度から2023年度の選択肢形式の問題数と配点の遷移は、数学Ⅰ・Aが20題44点→10題25点→18題47点、数学Ⅱ・B（選択者が極端に少ない第3問は除く）が14題27点→25題53点→28題60点となっている。2024年度以降も“共通テストらしさ”を打ち出すために、選択肢形式の問題は40～50点程度は出題されるであろう。選択肢形式の問題は大量の選択肢の内容を素早く理解する必要がある。これは数学の学力とは別の能力であるから、数学の学力をある程度身につけた後にこのタイプの問題の演習を十分する必要がある。

### (2) 難易度

昨年度の平均点が、Ⅰ・Aは37.96点、Ⅱ・Bは43.06点と異常に難しかったことを反省したのか、今年度は大幅に易化した。昨年度まで存在した「丸投げ」がなくなるなど設問が適切になったことが大きな原因であるのは言うまでもないが、「太郎と花子の会話」に代表される無駄な情報が大幅に減り、受験生が問題を解くのに集中できたのも理由だと思う。

来年度もこのような出題形式、難易度になることを望む。

### (3) 「数学Ⅰ・A」の設問別分析

河合塾の「答案再現分析」では、受験生の学力を偏差値により次の7段階（層）に分け答案を分析している。

S	A	B	C
( ~65.0)	(64.9~60.0)	(59.9~55.0)	(54.9~50.0)
D	E	F	
(49.9~45.0)	(44.9~40.0)	(39.9~ )	

以下では設問ごとに内容の分析・評価とともに、学力層による正解率の特徴をまとめていく。

#### 第1問

〔1〕 絶対値を含む不等式の良問。出来も良い。①と②から③を導かせる部分は、簡単な式変形なのに図形的な意味があり、感服した。

〔2〕 三角比の良問。鈍角のcosを求める  でD層の正解率が50%を切り、図からtanを読み取る  でC層の正解率が50%を切る。PH, QH, RHの大小を選ばせると見せかけて「3つとも同じ」を選ば

せる **ナ** は予想外の答なのか、正解率はS層でも82%、A層が63%、B層が49%である。最後の **二又** ( $\sqrt{\text{ネノ}} + \sqrt{\text{ハ}}$ ) の正解率はS層でさえ47%しかない。

## 第2問

- [1] データの分析。相変わらず問題文が6ページもあるが、昨年度の「散布図の○を数える」のような異様な問題がなくなり、授業でも扱いたくなる良問になった。表のデータから相関係数を求めるという **カ** のような問題こそ共通テストで聞くべきものだと思う。出来もよい。高校生に統計を学ばせたいのなら、今年度のようなストレートな良問を出し続けてほしい。
- [2] 二次関数。バスケットボールのシュートへの応用。出来が悪いのは式が複雑に見えるからだろ。例えば **サ** は「ボールが描く放物線」をイメージすれば計算しなくても答えは明らかなはずだが、正解率はA層でさえ70%を切る。**タ**、**チ**も勘で当たりそうだが、正解率はS層が64%、A層が33%、B層になると18%しかない。「実生活への活用」をテーマとするこのような問題は類題がないので対策に困る。せめて、本問のような「係数に文字が入っていて、汚い式」を練習すべきであろう。

## 第3問

確率の出題が続いてきた**第3問**だが、久しぶりの「場合の数」である。しかもグラフ理論を題材として出題されるとは驚いた。選択問題の中では一番出来がよい。**アイ**、**ウエ**はE層でも正解率が80%を超えている。正解率が70%を切るのはB層が**コ**、A層が**サシス**、S層が**セソタチ**である。

## 第4問

昨年度に続き1次不定方程式の整数解を求めるというテーマだが、昨年度が難しすぎた(平均点は6.4点)ためか今年度はかなり易しくなった。ただし、簡単なはずの最初の**アイ**の正解率がS層からB層までほぼ80%である。設問をよく読まずに最大公約数を答えてしまった者が20%ほどいたのだらう。(1)の最後の**ケコサシ**の正解率はS層は78%であるがA層で47%、B層で26%しかない。何をしたらよいかわからなかったのだらう。(2)に入り**タチ**までは出来がよいが**ツテトナ**の正解率はB層が75%、C層で56%になってしまう。最後の

**二又ネノ**の正解率はS層でも37.5%、A層で10%しかない。

## 第5問

平面幾何。作図と証明の問題。良問だが出来は悪い。**ウ**~**カ**の連続して4つの選択肢を選ぶ部分は問題の意図を読み取るのが大変であろうし、平面幾何なのに図を書くスペースが少ないので解きにくい。平面幾何を選択する受験生は問題の余白に小さく図を書く練習が必要であろう。**キ**の正解率がS層で87%、A層で61%、B層で39%。 $\frac{\text{ク}}{\text{コ}} \sqrt{\frac{\text{ケ}}{\text{ケ}}}$ の正解率がS層で65%、A層で32%、B層で14%。設問の終盤で急激に難しくなっているとわかる。最後の**サ**は5つの選択肢から1つ選ぶのでランダムに答えても正解率が20%はあるはずなのにC層以下は正解率が10%を切る。諦めてしまったのだらう。

## (4) 「数学Ⅱ・B」の設問別分析

### 第1問

- [1] 三角関数。**ア**、**イ**はとても出来がよいのだが、どの学力層も**イ**のほうが少し出来が悪くなる。単位円がイメージできないのであろう。正解率が70%を切るのはE層が**オ**、D層が**カ**、**キ**、C層が**ク**、**ケ**、B層が**コ**、A層、S層は**サ**~**セ**(A層は28.3%、S層は62.1%と大差がつく)と順に推移していく。**ク**、**ケ**の直前には指導要領の範囲外の「和積公式」が書かれているので、使い方も問題文に明記されているとはいえ、そこで脱落してしまった受験生もC層以下には多かったのであろう。面白いことに**コ**~**セ**のミスは最後の**ソ**~**チ**には影響しないので、S層の正解率は85%程と大きく上昇している。他の学力層も若干上昇している。穴埋めなので諦めずに解けるところは解くべきとわかる。これで4点だから大きい。
- [2] 対数が有理数か無理数かを調べる良問。出来もよい。F層でさえ平均点は6点ほどある。対数の定義を問う**ツ**の正解率がD層でも92%あるのに驚いた。もっと出来が悪いと想像していた。ただし、これと同じことを聞いているはずの**ニ**の正解率はすべての学力層で下がり、下がり幅がS層の6ポイントから徐々に大きくなりF層では32ポイント

とも下がる。 $2\frac{2}{7}=3$ の変形ができない者がこれぐらいいるということだろう。

## 第2問

[1] 3次関数の増減について。ア～クはとても出来がよく、正解率はC層で約94%、D層でも約85%である。しかし、ケ～サになると、C層は42%、D層は22%と大きく落ちる。S層、A層がほとんど変わらないのと対照的である(B層は20ポイントほど落ちる)。問題文の図を見れば簡単に答えられるはずだが、学力の違いはこういう部分に現れるのであろう。

[2] ソメイヨシノの開花日を予測する積分法の応用。予想外のテーマであるが、(1)に典型的な計算問題があるので平均点は意外と高い。ここでの計算が最後に生きてくる巧妙な作問である。(1)の計算ができてそれを(2)のノでどう使うのかを問題の「設定」から読み取れるかどうかで出来が分かれ、ここの正解率はS層からF層まで順に96%、86%、77%、67%、57%、40%、22%と落ちていく。同様に、定積分の大小を問うハの出来はよい(D層でも正解率69%)のにそれを用いて答えるヒの正解率はS層からD層まで順に96%、75%、59%、44%、39%と落ちていく。こういう思考力が共通テストでは要求されるのであろうが、何か勉強したからといってできるものではない気がする。

## 第3問

二項分布を正規分布で近似し、ピーマンの袋詰めに応用する問題。統計にこのような応用があることを示してくれる教育的な問題。高校の統計の内容を素直に用いてここまで面白い問題ができることを示してくれた良問である。河合塾が集めたデータでは平均点は悪いが、これは人数が極端に少なく、勉強していないのに選択した者を含むからであらう。筆者が担当するクラスで本問を選択した者は皆高得点をとっていた。

## 第4問

複利計算に関する問題。昨年度は異様な設定の難問(平均点は8.32点)だったのに対し、教育的な良問になった。数列が実生活に活かせることを示すならこういう問題であるべきであらう。正解率はア～ウはC層以上はでも90%を超え、D層もそれより少し悪い

ぐらいであるが、エ、オで上位と中下位の差が開く。すなわち、S層からF層まで順に99.7%、98.6%、92.3%、71.9%(これがC層)、42.1%(D層)、15.6%、3.3%となる。カ～クの正解率はB層以上は90%を超え、C層は約70%、D層は約50%であるが、次の「等比数列の和の公式」を聞いているだけのケで差が開く。すなわち、S層からD層まで順に98%、88%、72%、47%、28%となる。①と②の2択に見えるので、50%を切るのは不思議な結果である。

## 第5問

空間ベクトル。良問だが昨年度より選択肢の数が大幅に増え、それを読むのが大変である。昨年度は選択肢は全部で10個(4題)だったのが今年度は38個(6題)であった。出題者も配慮したのか、正解をオは①、クとコも②として選択肢をすべて読まなくてもよいようにしてくれている。選択肢が多数ある場合は初めのほうからチェックするようにしよう。キまでは出来がよく、正解率がE層でも75%ほどある。しかし、垂直条件を書き直すだけのクで正解率に差が出る。S層からE層まで順に96%、72%、41%、21%、11%、6%である。サは出来が悪く正解率はS層でも60%であり、A層以下は20%を切る。しかし、次のシはすべての学力層で32%～35%である。明らかにおかしい②と④を除外して3択問題にしたからではないだろうか。

## 選択問題の比較

第3問～第5問のうちでは今年度は珍しく数列が一番やさしい。次が確率・統計、一番難しいのはベクトルであらう。しかし、例年の数列、ベクトルを見ると確率・統計を安全策として勉強しておくことを勧める。教科書を読めば休日二日間程度で独学が可能であるし、教師の指導があれば数列、ベクトルよりはるかにやさしいはずだ。

# 2

## 国公立二次試験，私大入試

### (1) 今年度の特徴

コロナ流行による高校での対面授業の減少、共通テストによる“長文読解型の問題”などの実施の影響のためか、昨年度に引き続き入試傾向が変化している大学が目

立つ。各大学の入試対策には、先入観を捨てて最近5年程度の問題を確認して新たな傾向に対応することが重要である。

## (2) 各地区の主要大学の傾向、特徴

### 北海道地区

北海道大・前期日程と後期日程理系の入試傾向は昨年度大きく変わったが、今年度はほぼ一昨年度までの傾向に戻った。昨年度の出題が異例であり、来年度は一昨年度までのレベル・傾向になるのではないだろうか。

文系は昨年度に40年以上出題され続けていた微積分がなくなったが、今年度復活した。昨年度やや易化したのが今年度は一昨年度までのレベルに戻った。

理系は昨年度に分量も増え、難化した。今年度は分量、難易度とも一昨年度までのレベルに戻った。ただし、今年度は数Ⅲの積分がなかったものの、これは来年度は出題されると思われる。

北海道大・後期日程理系は昨年度は積分がなくなったが今年度は復活した。

札幌医科大学②は外角の二等分線を扱う問題であったが、内角の二等分線の性質は知っていても、こちらの性質は知らない受験生が多い。証明から理解すればこの2つは本質的に同じものだとわかるはずだ。また、昨年度の積分は従来より易化し区分求積法の典型問題であったが、今年度も部分積分の典型問題であった。しかし、一昨年度までのレベルを念頭に置いて準備すべきであろう。

旭川医科大学では昨年度の積分は計算量が多くても単純なものであったが、今年度は極方程式で表された曲線に関する面積計算であり、従来のハードなものに戻った。

### 東北地区

東北大・前期日程は文理とも易化した。文系①、③は合格者平均が40点を超えると予想されるし(50点満点)、理系①、⑤は満点が多数出たと思われる。ただし、文系④と理系⑥は出来が悪い。ともに線分の通過領域であるが(扱う式は異なる)、文系はこのテーマは苦手な者が多いし、理系は領域が図示できてもその後の面積計算が重すぎる。積分区間が工夫しても3個、素直にやれば6個に分かれるのである。

福島県立医科大学は④の回転体の体積の計算に現れる面倒な計算を事前に①(1)で求めさせている。

### 関東地区

東京大は文系がやや易化し、理系がやや難化した。理系第1問は積分の良問。(1)は $t=x^2$ と置換するだけだが、それに気づかなくても(2)は解ける。理系第5問と第6問完答は大変だろうが、どちらも(1)はやりやすい。部分点を取れるところは取るのが、東京大では重要である。また、理系第6問は東京大が好む通過領域。しかも実際に図形(今年度は線分と折れ線)を動かしてみるのが重要(昨年度なら第3問と第5問)なのも東京大の傾向である。

文系がやや易化したのは、文系はこれぐらいの難易度のほうが入試として適切と判断したのだから。文系の問題を何年か後に発展させて理系の問題とする場合があるので、理系生は文系の過去問も見べきである。

一橋大はやや易化し、どの問題も文理問わず上位生に解かせたい良問になった。昨年度までのレベルでは難しすぎたと判断したのかもしれない。①の背景には「連続する3つの二項係数が等差数列」がある。②は2つの曲線が共通接線をもつような $a$ の範囲を求める良問である。

東京工業大①は、 $I < 2$ はすぐわかるが、 $I > 1$ を示す方針を立てるのに色々考える必要がある良問。④は計算が大変だが定積分の式を正しく立式していれば最後の答は間違っていない減点されない可能性がある。⑤も面倒だが180分5題という形式なので時間はあるだろう。

東京工業大との統合が発表された東京医科歯科大はやや易化した。①は折れ線の個数を求める問題。共通テスト数学I・Aの第3問と同じくグラフ理論を背景にしている。②は3種類の数列の連立漸化式を解く必要がある。驚くが、冷静に考えるとうまく解けるようにできている。巧妙である。

早稲田大・理工②は「ポリアの壺」。2007年度名古屋大に類題がある。

### 中部・北陸地区

名古屋大は理系が一昨年度易化した。昨年度難化し、従来のレベルに戻った。今年度はさらに難化した。また、昨年度までは文理共通で出せるものは共通にしていたが、今年度は共通問題がなくなった。文系は一昨年度難化、昨年度やや易化を経て今年度はやや難化した。

理系は150分4題という独特な出題形式を生かすために時間をかけて解かせるという意図がみられるし、文系は90分3題なのだから理系と共通にせず文系にふさわしい難易度・分量を模索しているのかもしれない。

理系①は複素数平面と二次方程式の融合問題。このよ

うな出し方があるのかと感服した。理系②は時間がかかる計算問題。1題に40分ぐらいかけてもよい名古屋大・理系だからこそ出題できる問題である。理系③(3)は $y=f(x)$ のグラフの動きを考えればあっさり答えが出てきそうだが、(1)と(2)の流れを踏まえて解答を作るべきか迷う。理系④は、2009年度までの「④は変わった問題と普通の難問の選択」の「変わった問題」の雰囲気がある。数列の母関数と呼ばれるテーマである。(1)は $x=1$ とするだけなのだが、ここからできていなかったようだ。

浜松医科大①は昨年度に続き問題と答案例を与え考察させる問題。今年度は「下線部を詳しく証明せよ」。採点は大変だと想像されるが、よりよい入試づくりへの強い意志を感じる。

愛知教育大④は媒介変数表示の曲線の変曲点を扱っているが、わかりやすいように曲線の概形を与えていて計算も手頃である。

## 関西地区

京大は文理とも易化し、①は小問集合であり特にやさしい。しかし、文系①問2の「有理化」の正解率は10%程度のような。理系⑤以外の問題は上位レベルの受験生が真面目に勉強したら類題を解いた経験があるのではないかと思われる。しかし、合格した生徒に聞くと、理系①以外の出来は意外とよくない。理系⑤は回転体とは問題文にはないがそれに気づく必要がある。

教師の目から見るとやさしく思える問題も、誘導なしで解く生徒にとってはハードルが高いのだろう。京大対策としては、標準的な問題を誘導なしで解く練習が必須であろう。

大阪大・前期日程は文理とも昨年度やや易化したが今年度はやや難化し、一昨年度までのレベルに戻った。理系は10年以上出題され続けてきた空間図形が昨年度出題されなかったが、今年度は④に復活した。軌跡として二次曲線が現れる典型問題である。

神戸大・前期日程は文系は変化なしだが、理系は昨年度までの数Ⅲ重視から今年度は数Ⅲは1題のみとなり、やや易化した。数Ⅲの媒介変数表示の曲線は神戸大は何故か「 $x=\sin t$ 」となっている場合が多いのだが、今年度の⑤もそうであった。

京都府立医科大①は立方八面体の問題である。

関西医科大④は $x$ 軸まわりの回転か $y$ 軸まわりの回転か受験生に選択させて体積を求めさせるという珍しい聞き方をしている。しかも、この2つで計算量がかなり異

なる(前者が楽)。

## 中国・四国地区

広島大・理系は2020年度までは数Ⅲが3題出題されていたが、2021年度、2022年度と続けて1題のみになり、数Ⅲの積分がなくなっていたが、今年度は数Ⅲは2題(1題は積分)となり、レベルも2020年度までのものに戻った。理系⑤(4)は定積分の意味を考えると面積計算に帰着できるものであり、1993年度東京大・文類に類題がある。広島大・医学部医学科に合格した生徒に聞き取った結果では、二次試験の数学は7割程度の得点が必要のようである。

この地方の国公立大の理系では広島大以外でも2021年度、2022年度と数Ⅲの出題が減った大学が目立ったが、島根大・医学部医学科、鳥取大・医学部医学科などは昨年度より数Ⅲの積分の問題が増えた。

香川大・医学部医学科④は楕円の縮閉線の長さを求める問題である。

## 九州地区

九州大・前期日程は文理とも昨年度に引き続きやや難化した。特に文系は、あまり差がつかなかったと思われる。東京大のように完答できなくても部分点を稼げるところは稼ぐという姿勢が重要であろう。

理系は難問揃いだかどれもよくできた良問である。特に数列の収束発散を調べる②はよくできているし、オーバーハングがある図形の面積を求める⑤は上位生には是非解かせたい。何と言っても昨年度に続き長文を読んで考えさせる④は、「これが解ける受験生を求め」という強いメッセージを感じる。来年度もこの形式の出題がありそうだ。文系④の確率は複素数との融合なので文系生には敷居が高く、自分で漸化式を作るという方針を立てる必要があり、完答は厳しい。(1)だけ解けば十分であろう。

宮崎大・教育①(1)は一次不定方程式の整数解を連分数を用いて求める方法が背景にある。次の(2)は合同式を有理数に拡張する方法が背景にある。受験生はどちらもそんな背景があることを知らないで解けるのだが、出題者の趣向がうかがえる。同じく④[A]の「 $\sqrt{3}\sin x + \cos(\pi x)$ が周期関数でないことを示せ」は上位生に解かせたい良問である。

理系生は、積分は数Ⅲのものが中心となり数Ⅱのものの練習が足りない傾向がある。それでは試験で困る大学が目立つ。例えば部分積分は、 $f(x)$ を $n$ 回積分したものを $F_n(x)$ と表して

$$\int_a^b f(x)g(x)dx = \left[ F_1(x)g(x) - F_2(x)g'(x) \right]_a^b + \int_a^b F_2(x)g''(x)dx$$

まで上位生には指導すべきと思う（部分積分を2回行った）。これで整式の積分はかなり簡単になることが多い。

論証の力をつけるには浜松医科大①, 九州大・前期日程理系④がお勧めである。

共通テスト対策は、まずは記述式の標準的な問題が確実に解ける力をつけた後、共通テスト形式の問題を解いて慣れる必要がある。

#### 長谷川 進 (はせがわ・すすむ)

授業は東大京大理系クラス、医進クラスを中心に担当する。

共通テスト対策「共通テストマスタードリル」作成チーフ。他に執筆は河合出版「Iシリーズ」, 「Jシリーズ」, 「Kバック」, 「共通テスト対策パック」など。

著書: 「マーク式基礎問題集数学I・A 六訂版」(河合出版),

「教科書だけでは足りない～確率分布と統計的な推測 改訂版」(河合出版)



—— 知が啓く。 ——

啓林館

URL <https://www.shinko-keirin.co.jp/>

令和6教 内容解説資料

本 社	〒 543-0052	大阪市天王寺区大道4丁目3番25号	電話(06)6779-1531	FAX(06)6779-5011
東京支社	〒 112-0013	東京都文京区音羽2丁目10番2号日本生命音羽ビル4階	電話(03)3814-2151	FAX(03)3814-2159
北海道支社	〒 060-0062	札幌市中央区南二条西9丁目1番2号サンケン札幌ビル1階	電話(011)271-2022	FAX(011)271-2023
東海支社	〒 460-0002	名古屋市中区丸の内1丁目15番20号ie丸の内ビルディング1階	電話(052)231-0125	FAX(052)231-0055
広島支社	〒 732-0052	広島市東区光町1丁目7番11号広島CDビル5階	電話(082)261-7246	FAX(082)261-5400
九州支社	〒 810-0022	福岡市中央区薬院1丁目5番6号ハイヒルズビル5階	電話(092)725-6677	FAX(092)725-6680