2023 年大学入学共通テストー 3 年目の動向

「高校数学・新課程を考える会」事務局長／予備校講師　大淵智勝
学びエイド 鉄人講師　塚本有馬

1．はじめに

2021 年度に「大学入試センター試験」から「大学入学共通テスト」に変更になり，2023 年度で３回目となった。ここでは３年目の大学入学共通テスト (以下，共通テスト) について，出題内容や１，２回目との違いなどを見ていきたい。

2．数学 IA

昨年度の「センター試験時代を含めて過去最低平均点」だったものと比べて，平均点が大幅に上がったが，2021 年度の平均点には届かなかった。実際に得点分布を見てみると，2021 年度に比べると第１，第３四分位数の辺りでは２点程度低く，中央値辺りでは１点程度低い。それが平均点の差となったと考えることができそうである。

年度	受験者数（人）	平均点（点）
2021(第１日程)	356,493	57.68
2022	357,357	37.96
2023	346,628	55.65

過去６年の大問別の正答率とノーマーク率 (無解答率) の最小値と最大値 (それぞれ％) は次のようになっている。

<第１問>

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	30.5-96.4	0.7-34.0
2019	40.7-99.0	0.2-23.3
2020	18.4-95.5	0.5-44.9
2021	36.5-97.8	0.1-4.5
2022	13.8-90.9	1.8-51.9
2023	9.1-97.2	0.3-49.7

<第２問>

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	6.5-94.5	0.5-34.9
2019	17.4-93.4	0.4-32.1
2020	12.7-91.8	1.1-30.7
2021	39.9-93.8	0.5-18.5
2022	10.4-76.1	2.3-19.2
2023	18.1-95.4	0.4-28.3

<第３問>

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	15.4-95.4	0.1-38.4
2019	6.7-89.3	0.5-72.2
2020	8.5-95.4	0.7-17.8
2021	20.4-85.3	0.3-38.7
2022	2.9-98.2	0.3-62.7
2023	13.9-89.6	0.2-27.5

<第４問>

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	10.1-98.0	0.1-23.7
2019	12.1-82.2	3.2-43.9
2020	10.7-74.7	1.3-29.4
2021	19.3-94.0	0.2-16.8
2022	1.0-85.9	1.5-76.4
2023	8.5-84.6	1.4-41.0

<第５問>

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	31.7-88.6	1.0-26.5
2019	12.6-88.1	0.6-46.7
2020	32.3-92.5	0.6-23.5
2021	9.5-86.3	0.7-32.3
2022	0.9-72.7	1.9-64.2
2023	14.9-87.6	1.0-36.8

こちらも昨年に比べると，概ね，正答率は高くなり，ノーマーク率は下がっているような傾向が見える。しかし，2021 年度ほど簡単になったとはいえず，第１問の正答率の最小値は 2022 年

度よりも低くなっている。つまり，一斉に簡単になったというわけではなく，小問によっての難易の差が広がったと考えることができる。

具体的な問題で，その様子を見ていく。

まずは，第１問〔2〕の(2)について見ていきたい。

> 第１問〔2〕(2)　半径が５である球Sがある。この球面上に３点P，Q，Rをとったとき，これらの３点を通る平面 α 上でPQ＝8，QR＝5，RP＝9であったとする。
>
> 球Sの球面上に点Tを三角錐TPQRの体積が最大となるようにとるとき，その体積を求めよう。
>
> まず，$\cos\angle \mathrm{QPR}=\dfrac{\boxed{タ}}{\boxed{チ}}$ であることから，
>
> △PQRの面積は $\boxed{ツ}\sqrt{\boxed{テト}}$ である。
>
> 次に，点Tから平面 α に垂直な直線を引き，平面 α との交点をHとする。このとき，PH，QH，RHの長さについて，$\boxed{ナ}$ が成り立つ。
>
> 以上より，三角錐TPQRの体積は
>
> $\boxed{ニヌ}\left(\sqrt{\boxed{ネノ}}+\sqrt{\boxed{ハ}}\right)$ である。
>
> （解答群　略）
>
> **（令和５年度　大学入学共通テスト本試験　数学 IA）**

$\boxed{タ}$ ～ $\boxed{ト}$ については，三角形PQRについての三角比を用いた基本的な問題であるので，正答率は７割前後であるが，その後，三角錐T-PQRが等脚錐であることから，点Hが三角形PQRの外心となることについては正答率が３割，最後にそれを用いて体積を求めることについては正答率が１割を切る。(1)でも円周上の点で同じように三角形の面積が最大になるようなときを聞いているが，これも(2)の $\boxed{ナ}$ 以降に相当する部分の正答率が３～４割となる。問題文に図が描かれていないというのもあるが，平面ですら想像しづらいのが，空間までになるとより一層，図を自ら描いたとしても，体積が最大になるときの様子を把握することが難しかったと思われる。ただその分，受験生の学力に応じた点数となることから，識別力は高い問題であったといえる。

第２問〔1〕のデータの分析では，分散の定義を選ぶ問題が見られた。この正答率は約６割である。センター試験時代からでも，この分野に限らず定義をきく問題が見られたが，大抵は正答率６割前後という感じである。一方で，この手の問題は定義さえ分かっていれば計算も何も必要がないものであるから，本来であれば，容易に正解して欲しい問題である。

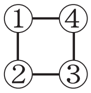
次に第２問〔2〕(2)を見ていく。

> 第２問〔2〕(2)　二人は，ボールがリングすれすれを通る場合のプロ選手と花子さんの「**シュートの高さ**」について次のように話している。
>
> 太郎：例えば，プロ選手のボールがリングに当たらないようにするには，Pがリングの左端Aのどのくらい上を通れば良いのかな。
>
> 花子：Aの真上の点でPが通る点Dを，線分DMがAを中心とする半径0.1の円と接するようにとって考えてみたらどうかな。
>
> 太郎：なるほど。Pの軌道は上に凸の放物線で山なりだから，その場合，図２のように，PはDを通った後で線分DMより上側を通るのでボールはリングに当たらないね。花子さんの場合も，HがこのDを通れば，ボールはリングに当たらないね。
>
> 花子：放物線 C_1 と C_2 がDを通る場合でプロ選手と私の「**シュートの高さ**」を比べてみようよ。
>
> （図２　略）
>
> **（令和５年度　大学入学共通テスト本試験　数学 IA）**

会話から，リングに当たらない条件を考えることになる。しかし，その後に続く問題文から点Dを通るような C_1 の a の値を求めればよいのだが，その正答率は２割強に下がる。((1)では正答率５割以上）そして点Dを通るような C_2 については，計算しなくても良いように値が与えられており，プロのシュートの「高さ」については，(1)で a の値を用いて計算できるようにしてあるのだが，正答率は１割とさらに下がる。問題文が長いのは確かではあるが，その分，計算量が少なくなるような工夫はされているので，そこを上手く利用することがポイントとなる。

最後に第３問の(5), (6)について見ていく。

第３問(5)　図Ｄにおいて，球の塗り方の総数を求める。

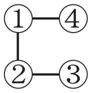


図Ｄ（再掲）

そのために，次の**構想**を立てる。

構想

図Ｄと図Ｆを比較する。



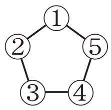
図Ｆ

図Ｆでは球３と球４が同色になる球の塗り方が可能であるため，図Ｄよりも図Ｆの球の塗り方の総数の方が大きい。

図Ｆにおける球の塗り方は，図Ｂにおける球の塗り方と同じであるため，全部で アイウ 通りある。そのうち球３と球４が同色になる球の塗り方の総数と一致する図として，後の⓪～④のうち，正しいものは コ である。したがって，図Ｄにおける球の塗り方は サシス 通りある。

（解答群　略）

(6)　図Ｇにおいて，球の塗り方は セソタチ 通りある。



図Ｇ

（令和５年度　大学入学共通テスト本試験　数学 IA）

共通テストの試行調査の段階でも，「問題の解き方の流れについて考察をしていく」小問が出された後，その考えを応用すると，次のステップのものについてはノーヒントで答えを出させるという出題の流れがあった。この第３問の(5)から(6)が，まさにその流れである。(5)で図Ｄの塗り方の総数は，図Ｂの総数から図Ｃの総数を引けばよいことに気が付かせ，その上で，(6)では図Ｇの塗り方の総数は，①～⑤を一列につなげたときの塗り方の総数から図Ｄの塗り方の総数を引けばよいことを使わせるという流れである。このような問題では，(5)のように「解き方」を気付かせるヒントが書かれてはいるが，普段からそのようなことを考えたことがないと，試験時間内で問題を処理することは難しい。その上で(6)までくるとより一層，時間は厳しくなる。「問題作成部会の見解」の「まとめ」にあるが，「『どのように学ぶか』を踏まえた問題の場面設定」が今回の共通テストの問題作成方針に記されており，普段の学習の段階から(5)から(6)への流れのような考え方をしているかどうかが問われたこととなる。

なお，同見解には，「共通テストの問題が入試問題としてだけでなく具体的な教材としても活用され，数学的活動を重視した数学の学習指導がより多くの場で実践されるようになることを期待したい。」とある。第２問〔2〕や第３問のような問題は，試験時間内でということでいえば大変であるが，普段の学習であれば，最後の答えまで出すことを時間を掛けて取り組むのに価値がある問題だと思われる。

３．数学 IIB

数学 IIB についても，昨年度の「センター試験時代を含めて下から３番目に低い平均点」となったものと比べ，今年度の平均点は大幅に改善された。しかも，近年ではかなり解きやすかったとされる 2021 年度よりも高い平均点となった。

年度	受験者数（人）	平均点（点）
2021（第１日程）	319,697	59.93
2022	321,691	43.06
2023	316,728	61.48

しかし，標準偏差で見てみると，2021 年度のときが 23.62 点であるのに対し，今年度は 20.18 点であり，その得点のバラツキは小さくなっている。具体的に累積相対度数による得点分布を見てみると，上位 50％は 2021 年度よりも今年度の方が点が低く，下位 50％は 2021 年度よりも今年度の方が点が高くなっている。

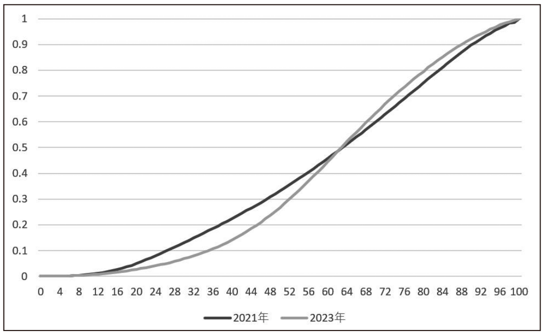


図　数学 IIB の 2021 年度と 2023 年度の累積相対度数

過去 6 年の大問別の正答率とノーマーク率 (無解答率) の最小値と最大値 (それぞれ％) は次のようになっている。

＜第 1 問＞

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	27.1-89.7	2.1-36.6
2019	31.2-95.9	1.2-33.8
2020	10.9-77.0	1.8-24.0
2021	33.6-96.8	0.3-14.8
2022	26.0-97.1	1.0-15.8
2023	11.8-98.3	0.3-27.5

＜第 2 問＞

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	5.3-94.0	1.1-58.8
2019	11.4-90.6	1.0-61.1
2020	7.9-93.0	1.5-59.6
2021	35.6-95.5	0.3-37.7
2022	7.9-72.3	2.3-50.6
2023	39.9-95.6	0.4-24.0

＜第 3 → 4 問：数列＞

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	9.1-80.6	3.4-57.8
2019	2.0-81.7	0.8-78.6
2020	8.5-92.7	0.5-52.7
2021	36.1-97.0	0.1-16.8
2022	1.3-91.4	1.2-52.4
2023	36.8-90.5	0.4-34.2

＜第 4 → 5 問：ベクトル＞

年度	正答率（%）	ノーマーク率（%）
2018	10.4-96.0	0.5-59.3
2019	8.5-88.0	0.7-56.5
2020	6.3-90.5	0.7-63.5
2021	20.1-77.3	1.1-14.9
2022	3.8-95.0	2.1-52.0
2023	16.3-96.7	0.4-10.6

こちらも昨年に比べると，概ね，正答率は高く，ノーマーク率は下がり，2021 年度に近づいているような傾向が見える。ただ，第 1 問の正答率の最小値が昨年度よりも低いことから，2021 年度ほどの高得点は出づらかったと考えることができる。第 1 問は試験時間でも前半の段階で着手する問題であるので，ここで解けずに時間がかかると，後々の問題に影響が及び，得点しづらくなるのは，過去の例でも多く見られている。

その第 1 問であるが，〔1〕の三角関数の問題が，後半で得点率が伸び悩んだ問題である。

第 1 問〔1〕　三角関数の値の大小関係について考えよう。

(1)　$x=\dfrac{\pi}{6}$ のとき $\sin x$ $\boxed{ア}$ $\sin 2x$ であり，

$x=\dfrac{2}{3}\pi$ のとき $\sin x$ $\boxed{イ}$ $\sin 2x$ である。

（解答群　略）

(2)　$\sin x$ と $\sin 2x$ の値の大小関係を詳しく調べよう。

$\sin 2x-\sin x=\sin x(\boxed{ウ}\cos x-\boxed{エ})$

であるから，$\sin 2x-\sin x>0$ が成り立つことは

「$\sin x>0$ かつ $\boxed{ウ}\cos x-\boxed{エ}>0$」…①

または

「$\sin x<0$ かつ $\boxed{ウ}\cos x-\boxed{エ}<0$」…②

が成り立つことと同値である。$0\leqq x\leqq 2\pi$ のとき，

①が成り立つような x の値の範囲は

$$0<x<\frac{\pi}{\boxed{オ}}$$

であり，②が成り立つような x の値の範囲は

$$\pi<x<\frac{\boxed{カ}}{\boxed{キ}}\pi$$

である。よって，$0\leqq x\leqq 2\pi$ のとき，

$\sin 2x>\sin x$ が成り立つような x の値の範囲は

$$0<x<\frac{\pi}{\boxed{オ}},\quad \pi<x<\frac{\boxed{カ}}{\boxed{キ}}\pi$$

である。

(3)　$\sin 3x$ と $\sin 4x$ の値の大小関係を調べよう。

三角関数の加法定理を用いると，等式
$\sin(\alpha+\beta)-\sin(\alpha-\beta)=2\cos\alpha\sin\beta$ ……③
が得られる。$\alpha+\beta=4x$，$\alpha-\beta=3x$を満たすα，βに対して③を用いることにより，
$\sin 4x-\sin 3x>0$が成り立つことは
「$\cos\boxed{\text{ク}}>0$ かつ $\sin\boxed{\text{ケ}}>0$」……④
または
「$\cos\boxed{\text{ク}}<0$ かつ $\sin\boxed{\text{ケ}}<0$」……⑤
が成り立つことと同値であることがわかる。

$0\leqq x\leqq\pi$のとき，④，⑤により，
$\sin 4x>\sin 3x$が成り立つようなxの値の範囲は

$$0<x<\frac{\pi}{\boxed{\text{コ}}},\quad \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}\pi<x<\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}\pi$$

である。

（解答群　略）

（令和５年度　大学入学共通テスト本試験　数学ⅡB）

(2)の$\boxed{\text{キ}}$までは，６割以上の正答率であるが，(3)に入ったところで，$\boxed{\text{ク}}$と$\boxed{\text{ケ}}$で正答率が６割を切り，$\boxed{\text{コ}}$で正答率３割，それ以降は正答率１割前後となる。(3)以降は$0\leqq x\leqq\pi$であるるので，$\sin\dfrac{x}{2}\geqq 0$となるから，$\cos\dfrac{7}{2}x>0$のみを考えていけばよいのではあるが，$0\leqq\dfrac{7}{2}x\leqq 2\pi+\dfrac{\pi}{2}$という範囲で考える必要があるので，時間を要するのは確かである。また，最後の(4)については，$0\leqq x\leqq\pi$での$\sin 2x<\sin 4x$は，(2)の最後のxの範囲のxに$2x$を代入することで解決できるが，なかなか気付きづらいところではあると思われる。

第２問はセンター試験時代から微積の問題となっているが，センター試験時代と異なるのは，中問で分けているところである。今年度においては,〔1〕は微分の問題,〔2〕は積分の問題となっている。〔1〕では，(2)の円錐に内接する円柱の体積の最大値を求めるにあたり，(1)での関数を用いる。〔2〕では，ソメイヨシノの開花についての開花日時を積分で問題を求める問題であるが，問題の設定は比較的容易に掴むことができ，かつ，積分の計算自体はそこまでの負担がないことからか，正答率は高かった。

第４問の数列の問題では，複利計算について出題された。そのうちの(1)の部分を見ていく。

第４問(1) a_nを求めるために二つの方針で考える。

方針１

n年目の初めの預金と$(n+1)$年目の初めの預金との関係に着目して考える。

３年目の初めの預金a_3万円について，$a_3=\boxed{\text{ア}}$である。すべての自然数nについて

$$a_{n+1}=\boxed{\text{イ}}\,a_n+\boxed{\text{ウ}}$$

が成り立つ。これは

$$a_{n+1}+\boxed{\text{エ}}=\boxed{\text{オ}}\left(a_n+\boxed{\text{エ}}\right)$$

と変形でき，a_nを求めることができる。

（解答群　略）

方針２

もともと預金口座にあった10万円と毎年の初めに入金したp万円について，n年目の初めにそれぞれがいくらになるかに着目して考える。

もともと預金口座にあった10万円は，２年目の初めには10×1.01万円になり，３年目の初めには10×1.01^2万円になる。同様に考えるとn年目の初めには$10\times1.01^{n-1}$万円になる。

・１年目の初めに入金したp万円は，n年目の初めには $p\times1.01^{\boxed{\text{カ}}}$ 万円になる。

・２年目の初めに入金したp万円は，n年目の初めには $p\times1.01^{\boxed{\text{キ}}}$ 万円になる。

・n年目の初めに入金したp万円は，n年目の初めにはp万円のままである。

これより

$$\begin{aligned}a_n&=10\times1.01^{n-1}+p\times1.01^{\boxed{\text{カ}}}\\&\qquad+p\times1.01^{\boxed{\text{キ}}}+\cdots+p\\&=10\times1.01^{n-1}+p\sum_{k=1}^{n}1.01^{\boxed{\text{ク}}}\end{aligned}$$

となることがわかる。ここで，$\displaystyle\sum_{k=1}^{n}1.01^{\boxed{\text{ク}}}=\boxed{\text{ケ}}$

となるので，a_nを求めることができる。

（解答群　略）

（令和５年度　大学入学共通テスト本試験　数学ⅡB）

複利計算について，方針１の漸化式を立てる方法と,「入金したときからの利子が付く」という方針２の考え方が提示されている。このような「１つの問題について，いろいろな解法がある」という出題については，共通テストの試行

調査において出ており，そのときは漸化式から一般項を出すことについて２通りの方針が出されていた。このような問題については，時間をかけて考えれば，どちらも納得して答えを出していくことができるが，共通テストの短い時間の中ではその余裕がないのは確かである。つまり，今年度のこの複利計算についての問題も，どちらの考え方も知っていたかどうかが多く得点するためのポイントだったと考えられる。実際，この問題の (1) で，漸化式を用いる方針１についての正答率は７～８割であるのに対し，方針２についての正答率は６割を下回ってくる。実際に今回の積み立ての場合や，逆に借入金の返済の場合に，方針２の方が考えやすく，計算しやすい。普段の学習で，一つの問題に対して，複数の別解を考えていくことは，今や，記述での入試のみの対策ではなく，共通テストの対策にもなってきている。

第５問のベクトルについては，(1)(2) の基本的な内積の問題は正答率が７割を超えているのに対し，(3) に入ると正答率が極端に下がる。(3) は追加の設定が出てくるということもあるが，第５問でいよいよ時間がなくなってしまったというのが大きいと考えられる。センター試験時代から，微積，数列，ベクトルの最後の方の問題は正答率が低いだけでなく，ノーマーク率が高かった。しかし，今年度のベクトルの問題はノーマーク率が最大でも１割程度である。これは，この第５問の後半がすべて式や文を選ぶ問題になっていることが原因と思われる。つまり，文を読まなくても，とりあえず穴埋めして次へ，という受験生がそれなりに多かったのではないかと考えられる。

最後に第３問を見ていく。

他の選択問題である第４問，第５問の平均点がそれぞれ 11.4 点，11.0 点であるのに対し，第３問の平均点は 6.1 点と極端に低い。選択問題間で難易度を同じように作成していると思われ，実際に，問題を見ても第３問が取り立てて難しいとは感じない。それに対してのこの点の低さは，第３問を選択した受験者層の問題があると考えられる。基本的には数列，ベクトルを選択する受験生が多い中，確率統計を選択しているのは，かなりの自信があるか，あるいは，全く逆かである。

一方で，新課程になると数学Ｂの「統計的な推測」を選択する受験生は多くなると考えられ，そのような状況下になれば，この第３問も他の選択問題と同じような平均点になってくると考えられる。その点で言えば，新課程での統計的な推測の対策として，現行課程でのこの分野の過去問は大いに利用する価値があると思われる。

ところで，前号で新課程において「統計的な推測」を東京大学が試験範囲に入れたことにふれたが，他の大学はあまり試験範囲に入れていない。これは，「旧課程移行措置の都合で，2025 年度入試では新旧課程の共通部分をとる」ということから，入れていない大学が多いという可能性もある。したがって，新課程２年目以降の入試となると，「統計的な推測」を試験範囲に入れてくる大学も多くなる可能性はあると考えられる。

４．最後に

センター試験から共通テストに変わり，その前に試行調査があったとはいえ，実際に実施してみないと結果は分からないというのはあったと思う。共通テストの１回目は様子見の点も多く，また，新型コロナの影響で攻めすぎることはなかったのだと考えられる。一方で２回目は本格的に「共通テストらしさ」を出してみたが，その結果，IA，IIB とも大きく平均点を落とす結果となってしまった。それらをふまえて３回目でようやく安定したと考えることもできる。大学入試センターには過去のセンター試験の正答率をはじめとしたデータが蓄積されているはずであり，そこに共通テストのデータも入ってくると，「どのように出題すると，どのような正答率になるか」ということをより一層，考慮できるようになってくる。その上で，各大問で識別力を高くしてくると思われるため，高得点を取るためには「別解の吟味」などといったしっかりとした数学の学習をしていく必要があると考えられる。