大学入学共通テスト ―２年目の変化―

「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 哲人講師　塚本有馬

1. はじめに

１年目に比べて話題性の高かった２年目の共通テスト。特に数学については１年目からの難化が激しく，試験時間内で難儀した受験生も多かったように思われる。

今年の共通テストの受験者数は約 48 万 8 千人と，昨年の約 48 万 4 千人よりも約 4,000 人多くなったが，志願者数でいえば昨年の約 53 万 5 千人に対して今年は約 53 万人と 5 千人程少なくなっている。志願者数の中でも高校既卒者については，センター試験最後の年が約 10 万人だったのに対し，昨年が約８万１千人，今年が約７万７千人と減少傾向が続いている。

また，全体の人数のデータとして気になるのは「受験率」(志願者数に対する受験者数の割合) である。センター試験時代の 2018 ～ 2020 年では約 95％であったのに対し，コロナ禍の共通テスト１年目の昨年が約 90％と急減した。それが今年になっても約 92％程度とセンター試験の頃の例年並みには戻っていない。共通テストの出願はしたが，コロナ禍で先行きがまだ怪しい状況で，推薦などで早々に進学先を決定させた生徒が多く出たのかもしれない。

2. 数学 IA

今年度の共通テスト本試験・数学 IA の平均点は 37.98 点であり，これは昨年度の 57.68 点からすると 20 点近く下がっているだけではなく，1990 年以降のセンター試験の数学 IA(1996 年までは数学 I，1997 年以降は数学 IA) での平均点の最低点であった 48.96 点 (2010 年) よりも 11 点近く低い。

ここで，最近５年間の数学 IA の得点分布についての累積相対度数グラフを見てみる。

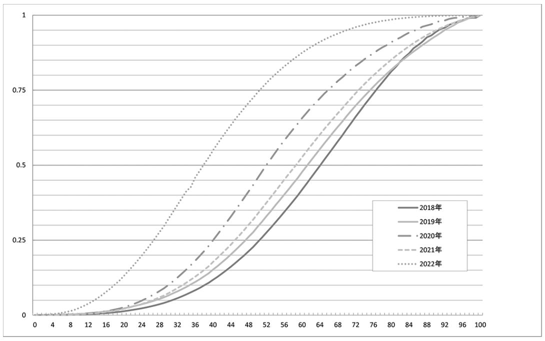

図１　数学 IA の得点の累積相対度数グラフ

ある得点における累積相対度数は，その得点以下の相対度数の合計であり，図１はそれを図にしたものである。したがって，縦軸の 0.25，0.5，0.75 に対応する得点がそれぞれ第１四分位数，中央値，第３四分位数にあたる。このグラフにおいては，その曲線が左にある年の問題ほど得点しづらかったということになる。平均点では全体的なことしか見えないが，このグラフでは学力層ごとの得点のしづらさを見ることができる。例えば，この図の 2018 年と 2019 年を比べてみると，0.85 より上では 2018 年が左，それより下では 2018 年が右になっている。このことから，上位 15％にとっては 2018 年の方が得点しづらかったのに対し，それより下の層では 2019 年の方が得点しづらかったということがわかる。

このグラフにおける 2022 年の曲線を見てみると，他の４本に比べて全体的に左側にあり，2018，2019，2021 年あたりが例年並みの得点分布と考えると，そこから各学力層で 20 ～ 25 点程度低いところに 2022 年の曲線があることがわかる。つまり，学力層を問わず，全体的に例年に比べて 20 ～ 25 点くらい低い得点が出てしまったということになる。数学 IA で模試や過去問では８割程度の点を取っていた受験生が，共通テスト後の

自己採点で6割程度しか取れていなかったという事態が多く起こったのもこのデータから頷けるところである。

共通テストの直後，実際の数学IAの問題を見たときに話題となった問題としては，第1問の縦と横の縮尺が違う山の図と三角比表，第2問の4つから正しい散布図を選ぶ $\boxed{\text{ツ}}$ の問題，第3問の完全順列，第4問の最後の y の値で5桁の整数を求めるなどがあった。しかし，実際の正答率などのデータを見ると，この平均点の低さの最大の要因はそれ以外のところにあることがわかった。

ここ5年間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

＜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

＜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

＜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

＜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

必答問題にあたる第1問，第2問を見てみると，2022年の第1問のノーマーク率の最大値が例年よりも高く，第2問の正答率の最大値がこの5年ではかなり低くなっているが，平均点が溝を開けて低くなる要因となる程の差があるわけではない。一方，選択問題にあたる第3～5問について，第3問のノーマーク率の最大値が2019年に次いで高く，その他の3年からすると2～4倍近く高い。また，第4，5問のノーマーク率の最大値は他の4年に対してかなり高くなっている。つまり，2019年での選択問題では第3問だけノーマーク率の最大値が高く，他の2つの大問では例年並みだったのに対し，2022年では選択問題のすべてにおいてノーマーク率の最大値が例年に比べてかなり高くなっている。2022年の第3，4問の最後の問題がそれぞれ難度の高い問題であったこともあるが，第5問でも高い値となっているのは，試験時間に対し，問題を解くのに要した時間が多くかかり，選択問題に入ったときには残り時間がかなり少なくなっていたことが原因と考えられる。つまりは，各選択大問を途中で切り上げたり，解いている最中に試験時間が終了してしまった受験生が多かったと考えられる。

さらに細かく問題毎の正答率などを見ていくと，この「時間が足りなくなった」一番の要因となった問題が見えてきた。それは，第2問〔1〕である。

第2問〔1〕 p，q を実数とする。
花子さんと太郎さんは，次の二つの2次方程式について考えている。

$x^2+px+q=0$ ……………………①

$x^2+qx+p=0$ ……………………②

①または②を満たす実数xの個数をnとおく。

(1)　$p=4$，$q=-4$のとき，$n=$ $\boxed{\text{ア}}$ である。
また，$p=1$, $q=-2$のとき，$n=$ $\boxed{\text{イ}}$ である。

(2)　$p=-6$のとき，$n=3$になる場合を考える。

花子：例えば，①と②をともに満たす実数xがあるときは$n=3$になりそうだね。
太郎：それをαとしたら，$\alpha^2-6\alpha+q=0$と$\alpha^2+q\alpha-6=0$が成り立つよ。
花子：なるほど。それならば，α^2を消去すれば，αの値が求められそうだね。
太郎：確かにαの値が求まるけど，実際に$n=3$となっているかどうかの確認が必要だね。
花子：これ以外にも$n=3$となる場合がありそうだね。

$n=3$となるqの値は

$q=$ $\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$ である。

（令和４年度　大学入学共通テスト本試験　数学 IA）

この(1)の $\boxed{\text{ア}}$ については，①の解が $x=-2\pm2\sqrt{2}$，②が$x=2$の重解であるから，$n=3$。$\boxed{\text{イ}}$ については，①の解が$x=-2$，1，②の解が$x=1$の重解であるから$n=2$が答えとなる。(2)では，会話文中の２式からα^2を消去すると，$(\alpha-1)(q+6)=0$となり，ここから$\alpha=1$が求められる。($q=-6$のときは①，②とも同じ式となり，$n=2$となり不適）$\alpha=1$のとき，$q=5$となり，このとき①の解は$x=1$，5，②の解は$x=1$，-6となるから$n=3$となる。また，①が$q=9$のとき$x=3$の重解をもち，このとき②は$x=3$を含まない異なる２つの実数解をもつので$n=3$となる。

この第２問〔1〕の前半は，一見すると典型的な問題の１つでもある「２つの２次方程式の共通解」の問題に見え，(1)の $\boxed{\text{ア}}$ でも①と②の共通解の個数がnであると勘違いし，１や０といった選択肢を選んだ受験生もそれなりにあったのだと考えられる。その上で，(2)の会話文で「①と②が共通解をもつとき」の話が出てくるので，そこでnの値が「①かつ②」のxではなく，「①または②」のxであると気づき(1)に戻って解き直したりした受験生もいたのだろうと考えられる。また，(1)の $\boxed{\text{ア}}$ については①について解の公式で求められる$x=-2\pm2\sqrt{2}$がまとめて「1つの解」であると勘違いしている受験生もいたようである。

これらの問題について，$\boxed{\text{ア}}$ の正答率は53.9%，$\boxed{\text{イ}}$ の正答率は51.0%と，大問の最初の問題としてはかなり低い正答率になっている。さらに，$\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$ の正答率はそれぞれ42.2%，37.6%とやはり低い。一方で，ノーマーク率は，$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{エ}}$ でそれぞれ３%～12%程度とそこまで高くはない。

上記の通り，「かつ」「または」がややこしい問題ではあるが，第２問の冒頭の問題であることから，ここがクリアできないと第２問〔1〕をすべて落とすことになることと，２次方程式・２次関数の分野の問題で，共通テスト試行調査にあったような「コンピュータのアプリを用いて」というような問題なわけでもないため，そこまで難しいはずがないだろうという思いから，この問題にしがみついてしまった受験生も多かったのではないかと推察される。その結果として，これらを解くのに時間がかかり，後半の選択問題を解くための時間がなくなってしまったのであろうと考えられる。

これは2015年のセンター試験・数学ⅡＢの第１問〔2〕の指数対数の問題でも，「センター試験の指数対数の問題で今までそんなに困難な問題は出たことがない」ということから，最終的には正答率が低くなってしまった問題にもかかわらず，この問題にしがみつき時間を多く使ってしまい，後に続く，微積・数列・ベクトルを解くのに要する時間足りなくなった，ということが起こっている。なお，2015年は数学ⅡＢにおいて1990年以降のセンター試験と共通テストの平均点の最低点39.31点を記録した年である。

典型的な問題の「解き方を覚えて当てはめる」という学習が中心であると，これに過去問を解いたときの経験が相まって，「２次方程式で，特に図があったりする問題ではないのだから，難しいはずがない」といった心理的なものから「解けな

いはずがない」としがみついてしまうことは起こりうることと考えられる。

この「解き方を覚えて当てはめる」という学習について，６月30日に公開された大学入学共通テスト数学IAの「問題作成部会の見解」で取り上げられている問題がある。それは，第１問〔3〕である。

> 第１問　〔3〕　外接円の半径が３である△ABCを考える。点Aから直線BCに引いた垂線と直線BCとの交点をDとする。
>
> (1)　$AB=5$, $AC=4$とする。このとき
>
> $$\sin\angle ABC=\frac{\boxed{ソ}}{\boxed{タ}},\quad AD=\frac{\boxed{チツ}}{\boxed{テ}}$$
>
> である。
>
> (2)　２辺AB, ACの長さの間に$2AB+AC=14$の関係があるとする。このとき，ABの長さのとり得る値の範囲は$\boxed{ト}\leqq AB\leqq\boxed{ナ}$であり
>
> $$AD=\frac{\boxed{ニヌ}}{\boxed{ネ}}AB^2+\frac{\boxed{ノ}}{\boxed{ハ}}AB$$
>
> と表せるので，ADの長さの最大値は$\boxed{ヒ}$である。
>
> （令和４年度　大学入学共通テスト本試験　数学IA）

問題作成部会の見解によれば，(1)の$\boxed{ソ}$，$\boxed{タ}$の正答率が７割台半ばに対し，$\boxed{チツ}$，$\boxed{テ}$の正答率が５割台半ばであったとある。正弦定理より，$\sin\angle ABC$は$\frac{2}{3}$と求められ，図を描けば$AD=AB\sin\angle ABC$であることから$\frac{10}{3}$と求められるが，前半はできても後半ができない受験生がそれなりにいたことから，問題作成部会の見解には「正弦定理を用いて問題を解くことができた受験者の中に，正弦の定義そのものは理解していない生徒が相当数いたと推察される。」としている。続けて同見解では数学の学習が「公式の機械的な適用練習による形式的なものに陥らないように」と注意喚起をしている。

なおこの第１問〔3〕(2)は，正答率が$\boxed{ト}$，$\boxed{ナ}$と$\boxed{ニ}$～$\boxed{ハ}$がそれぞれ14%程度，$\boxed{ヒ}$が２割強となっている。

$2AB+AC=14$の関係と各辺の長さが外接円の直径にあたる６を超えないことから$4\leqq AB\leqq 6$が求められ，(1)と同様に考えて正弦定理より$6\sin\angle ABC=AC$，これと正弦の定義とABとACの関係から

$$AD=AB\sin\angle ABC=\frac{1}{6}AB\cdot AC=-\frac{1}{3}AB^2+\frac{7}{3}AB$$

と求められる。さらに，このABの２次関数は$4\leqq AB\leqq 6$においては$AB=4$で最大値４をとることもわかる。この問題については，図形を描いた上で考えていかなくてはいけない問題であり，さらには最後に「三角比」ではなく「２次関数」の話になることから，上記のように正答率が伸び悩んだものと考えられる。センター試験の頃から見受けられていたことであるが，その問題のメインとなる分野ではない話が入ってくると，対応ができなくなる受験生は多い。このことと大問の最後でもあったことからか，$\boxed{ニ}$～$\boxed{ハ}$のノーマーク率は52％程度とかなり高い値になっている。

なお，最初に「共通テストの直後」に話題になった問題としてあげたものの内の１つである第２問〔2〕の(4)の散布図については，(3)にあるSとTの平均値から②か③に絞ることができるが，残されたデータであるSとTの標準偏差，共分散，それを元に計算した相関係数では，散布図と相関係数の対応を相当経験していないと②か③を絞り込むことはできない。この問題の正答率（③を選んだ割合）は３割強であったが，②の選択率もほぼ同じ割合であった。また，ノーマーク率は７％弱と低く，「とりあえず迷ったら，埋めて次」という動きを取った受験生が多かったのではないだろうか。

3.　数学ⅡB

今年度の共通テスト本試験・数学ⅡBの平均点は43.06点と，ここ数年では平均点が高い方であった昨年の59.93点からは17点近く低くなっており，1990年以降のセンター試験の数学ⅡB(1996年までは数学Ⅱ，1997年以降は数学ⅡB)での平均点を見ても，2015年の39.31点，1998年の41.38点に次ぐ，下から３番目の低さである。

ここ5年間の数学ⅡBの得点分布についての累積相対度数グラフは次のようになっている。

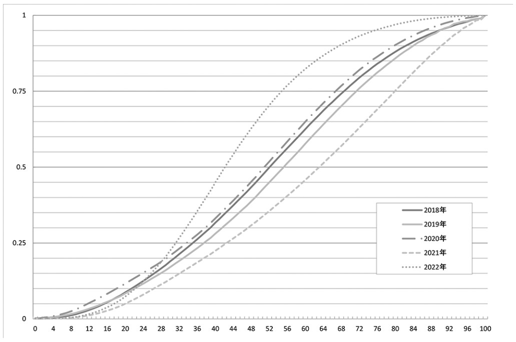

図2　数学ⅡBの得点の累積相対度数グラフ

昨年2021年の曲線が全体的に右側にあることから，昨年はどの学力層においても例年に比べて得点しやすかったことが分かる。

一方で，2022年の曲線においては，縦軸の0.2より上のところで，曲線が左側にあり，下位20％を除く学力層で，例年に比べて得点しにくかったことが見て取れる。特に第3四分位数あたりで，例年に比べて大きく低下しており，国公立大学を目指す多くの受験生が例年に比べてかなり得点しにくかったこととなる。

次に，ここ5年間の大問別の正答率とノーマーク率の最小値と最大値について見ていく。

＜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

＜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

＜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

＜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

各大問とも2022年は，得点のしやすかった2021年よりも前の値に概ね近いものとなっている。ただ，第1問，第2問について，正答率の最小値に対して，ノーマーク率の最大値が低いところがある。これは，正解に至るのが難しい各中問の最後の方の問題などにおいて，本来なら飛ばして次へ行くことが多いところで，時間をかけて計算をしてマークはとにかく埋められるようにした受験生が多かったということが考えられる。さらには，第3問，第4問の正答率の最小値がどちらも過去5年で最低であることも，今年の数学ⅡBの全体的な得点しづらさにつながっているようにみえる。

さらに細かく問題を見ていく。

第2問〔2〕$b>0$とし，$g(x)=x^3-3bx+3b^2$，$h(x)=x^3-x^2+b^2$とおく。座標平面上の曲線$y=g(x)$をC_1，曲線$y=h(x)$をC_2とする。

C_1とC_2は2点で交わる。これらの交点のx座標をそれぞれα，$\beta\,(\alpha<\beta)$とすると，$\alpha=\boxed{\text{サ}}$，$\beta=\boxed{\text{シス}}$である。

$\alpha\leqq x\leqq\beta$の範囲でC_1とC_2で囲まれた図形の面積をSとする。また，$t>\beta$とし，$\beta\leqq x\leqq t$の範囲でC_1とC_2および直線$x=t$で囲まれた図形の面積をTとする。

このとき

$$S=\int_{\alpha}^{\beta}\boxed{\text{セ}}\,dx$$

$$T=\int_{\beta}^{t}\boxed{\text{ソ}}\,dx$$

$$S-T=\int_{\alpha}^{t} \boxed{\boxed{\text{タ}}}\, dx$$

であるので

$S-T=$

$$\frac{\boxed{\text{チツ}}}{\boxed{\text{テ}}}\left(2t^3-\boxed{\text{ト}}\,bt^2+\boxed{\text{ナニ}}\,b^2t-\boxed{\text{ヌ}}\,b^3\right)$$

が得られる。

したがって，$S=T$ となるのは $t=\dfrac{\boxed{\text{ネ}}}{\boxed{\text{ノ}}}b$ のときである。

（令和４年度　大学入学共通テスト本試験　数学ⅡB）

第２問の最後の中間であるが，$\boxed{\text{サ}}$，$\boxed{\text{シス}}$ の正答率は４割を超えるものの，それ以降，正答率は３割台に下がり，最後の $\boxed{\text{ネ}}$，$\boxed{\text{ノ}}$ では正答率は８％弱になる。この問や第４問のベクトルの問題では，実際には図を描いて考えるべき問題なのであるが，問題中には図が描かれていないため，図を描く作業を怠るとなかなか正解にたどり着けない。

逆に，$g(x)-h(x)$ の $\alpha \leqq x \leqq \beta$ での符号などを元に図を描けば，$\boxed{\text{セ}}$，$\boxed{\text{ソ}}$ は決まり，さらに $\boxed{\text{タ}}$ もスムーズに求めることができる。なお，$\boxed{\text{セ}}$，$\boxed{\text{ソ}}$ のマークを正しく選べた割合はそれぞれ４割を超えているが，これは２つ完答で正答であり，その正答率は３割強に落ちており，その後の $\boxed{\text{タ}}$ の正答率は２割に落ちるので，このあたりの丁寧な検討ができなかった受験生が多かったのだろうと思われる。この後，$S-T$ の実際の積分計算においては，定積分の定番の $\dfrac{1}{6}(\beta-\alpha)^3$ の式を使うことはできないが，$\alpha=b$ であることから，直接原始関数を求めることで，そこまで時間を掛けずにこの計算ができる。しかし，この正答率はさらに１割を切るまでに下がる。最後は $S-T$ の右辺の括弧内の３乗の係数と定数項から３次方程式を解くことになるが，答えが $\dfrac{5}{2}b$ と，因数定理の検討では最後の方にする値であることから，正答率はさらに下がっている。なお，３乗の係数は２と書かれていることからか，$\boxed{\text{ノ}}$ のマークを正しく選べた割合は３割を超えている。

もう１つ，共通テスト直後に話題となった第３問の数列の問題であるが，問題文の長さからか，最初の a_2，b_1 を求めるところ（$\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$）までは正答率が６割以上であるのに対し，ページをめくったところから先の正答率は４割前後になり，最後は１％まで下がる。ただ，$\boxed{\text{コ}}$ までは解答群にある式を選ぶか，１つの値をマークするところであったので，ノーマーク率は２割以下と，そこまで高くないことから，この問題に手を付けてはいるが，とりあえず埋めて次に行くしかない受験生が多かったのだろうと推察される。

4. 最後に

「１年目は様子見，本格的なのは２年目から」というのは，過去の教育課程の改訂のたびに入試では起こってきたことでもあり，今回のセンター試験から共通テストへの移行でもそうなったということであろう。昨年度発行の「じっきょう数学資料 No.83」の記事,「大学入学共通テスト」の「6. 最後に」にも「どのような出題のされ方であっても，それに対応できる学力を身につけさせることが先なのではないだろうか」と書いたが，まさにその対応が取れたかが問われたのが今年度の共通テストだったのではないだろうか。

今年度の共通テストの「問題作成部会の見解」には，今回の問題は「思考力・判断力・表現力等」を問う出題であったことの他,「『どのように学ぶか』を踏まえた問題の場面設定」という言葉が見られる。まず「定義に基づいて考えたり判断したりする」ことが基本であることと,「一つの問題を解決した後に，条件を変更したりより一般的な場合を考え」るなどといった数学的活動を学習指導の場で重要視していく必要性があげられている。学習は掛けた時間ではなく，どう学んだかが大きいのは確かであり，そこを考えていくことはより大切なことであろう。

一方で同見解には，ある一定量の計算は仕方ないにしても，流石に今回は計算量が多かったという主旨のことも書かれているので，IA，ⅡB とも，３年目は今回ほどの計算量にはならないような検討が図られることに期待したいと思う。