大学入学共通テスト・試行調査（プレテスト）とその結果

「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

・はじめに

2020 年度より現在の大学入試センター試験に代わって実施される予定となっている「大学入学共通テスト」（以下，共通テスト）の二度目の試行調査が 2018 年 11 月に実施された。2016 年 11 月～ 2017 年 3 月に行われたモニター調査では合計約千人，2017 年 11 月の試行調査では約６万人の規模だったが，2018 年 11 月の試行調査は約８万人の規模で行われている。また，当初出されていたスケジュールからすると，この試行調査が実際の共通テストの前の最後の試行調査となる。今回は 2018 年 11 月実施の試行調査について，出題された問題や正答率をみることで，今後の実際に行われる共通テストへの対策を考えていきたい。

［数学 IA］

今回の試行調査の対象は原則高校３年生であるが，数学 IA と国語においては高校２年生も含めて実施している。これより，数学については，数学 IIB の受検者数が 4,935 人（うち高校３年生は 4,110 人）に対し，数学 IA の受検者数は 65,764 人（うち高校３年生は 13,407 人）となっている。

出題は大問５題のうち，第１，２問が数学Ⅰの内容で必答，第３～５問が数学 A の内容で３問中２問の選択となっている。内容は，第１問［1］集合と論理，［2］２次関数のグラフ，［3］階段についての記述解答問題，［4］正弦定理についての考察，第２問［1］三角形の辺上を動く３点について，［2］相関係数についての考察，第３問・くじの当たりはずれについての条件付き確率，第４問・天秤ばかりと一次不定方程式の整数解，第５問・正三角形とその外接円についての証明問題の考察，となっている。第１問［2］の２次関数の問題については，2017年の試行調査と同じような「定数を入力することでグラフを描画するコンピュータのグラフ表示ソフト」を元にした出題となっている。この問題は，2017 年では ax^2+bx+c の a，b，c を入力させるものであったのに対し，2018 年では平方完成された形 $a(x-p)^2+q$ の a，p，q を入力させるものに変更されており，解きやすくなった。第１問［4］の正弦定理についての考察には，太郎さんと花子さんが出てくるが，2017 年の試行調査の第１問［2］での「宿題として出された三角比についての問題」を太郎さんと花子さんが会話形式で考察をしていくのとは違い，それぞれが直角三角形，鋭角三角形，鈍角三角形の場合の証明の構想をあげていくというものとなっている。なお，太郎さんと花子さんが会話形式で話を進めていくという流れの出題は，2018 年の数学Ⅰの範囲では第２問［2］の相関係数についての考察の問題にある。

2017 年の試行調査での第２問［1］は，文化祭で T シャツを作成する際の値段設定を２次関数のグラフを用いて考えていくというものであったが，2018 年の第２問［1］は直角三角形の３辺のそれぞれにある３点の移動についての，三角比と２次関数の分野の融合問題となっている。途中，三角比で扱う余弦定理を用い，また，２次関数のグラフから２次方程式の解の個数を考える必要もあり，さらには記述問題もあるため，分野が融合しているだけではなく，解く手間のかかる問題が多かった。そのため，最後の２次方程式の解を求める問題は正答率が 1.6％と極めて低くなっている。

今までのセンター試験では，このような中問で扱われる分野は１つの分野にほぼ限定されていたが，共通テストでは今回のような２つ以上の分野が融合され，また，それぞれの分野の応用的な問題が出されるケースもあると考えてよいのではな

かろうか。

記述式の問題については，2017 年の試行調査同様，数学Ⅰの分野で３問出題されており，配点は各５点で合計 15 点分の出題となっている。

なお，選択問題については，選択パターンが第３・４問であったのが最も多く約 51%，それ以外はそれぞれ約 24%となっている。

ここではこのうち，記述式問題である第１問の[3] について問題文とともに見ていく。

・第１問 [3]

久しぶりに小学校に行くと，階段の一段一段の高さが低く感じられることがある。これは，小学校と高等学校とでは階段の基準が異なるからである。学校の階段の基準は，下のように建築基準法によって定められている。

高等学校の階段では，蹴上げが 18cm 以下，踏面が 26cm 以上となっており，この基準では，傾斜は最大で約 35°である。

（図は省略）

階段の傾斜をちょうど 33°とするとき，蹴上げを 18cm 以下にするためには，踏面をどのような範囲に設定すればよいか。踏面を x cm として，x のとり得る値の範囲を求めるための不等式を，33°の三角比と x を用いて表せ。解答は，解答欄 $\boxed{\text{(い)}}$ に記述せよ。ただし，踏面と蹴上げの長さはそれぞれ一定であるとし，また，踏面は水平であり，蹴上げは踏面に対して垂直であるとする。

１つの記述の枠を埋めるだけの問題ではあるが，そのために文章を読み，適切な不等式を立て，さらには，問いに応じた「x のとり得る値の範囲」の不等式を記述をする必要がある。記述問題についての正答率は発表されていないので不明ではある（2019 年１月現在）が，端からこの問題を回避したという生徒も多いのではないかと推測される。ただ，配点が５点と大きいこともあり，このような図まで入っている長い文章であっても，問題文を読み取って適切に解答できる力が問われるのは，今後も変わらないと思われる。

[数学 IIB]

数学 IIB も IA と同じく大問５題で，第１，２問が数学Ⅱの内容で必答，第３～５問が数学Ｂの内容で３問中２問の選択となっている。内容は，第１問 [1] 三角関数，[2] 微分積分，[3] 対数ものさし，第２問は図形と方程式で [1] 領域と最大最小，[2] 放物線と円の方程式，第３問・確率分布と統計的な推測，第４問・数列と漸化式，第５問・空間ベクトルとなっている。第１問 [1] の三角関数では，2017 年の試行調査での三角関数と微分積分の問題で出題されたような，複数のグラフから適当なものを選ぶという問題が出題されている。また，これまでのセンター試験の数学 IIB の場合，数学Ⅱの「図形と方程式」の分野が出題されないことが多かったが，2017 年と 2018 年の試行調査のいずれでも図形と方程式の分野からの出題がある。その上で，センター試験と同様に，指数対数，三角関数，微分積分の分野も出題されている。受験生にとっては，ある科目で特定の分野が出題されにくいとなると，その分野の学習が疎かになりがちだが，それを回避しようという試みなのかと思われる。実際に，第２問 [1] では，図形と方程式の分野での領域と最大最小の問題として，線形計画法が本格的に出題された。試行調査同様に，図形と方程式の分野が実際の共通テストでも積極的に出題される可能性が高いことを考えると，「数学を使った問題処理」として利用されるこの手法は，これから先，題材を変えながら出題される可能性は大いにある。

なお，選択問題については，選択パターンが第４・５問であったのが最も多く約 81％，第３・４問が約 14%，第３・５問が約６％となっている。

ここでは，このうち第１問 [3] の (2) を問題とともに見ていく。

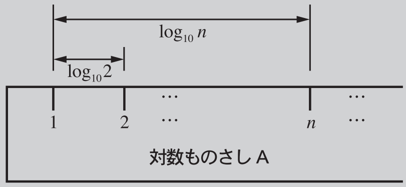
・第１問 [3](2)

「対数ものさし」を用いた問題で，２つの対数ものさしを使うことで様々な計算ができるということについて問われた。

次のようにして**対数ものさしA**を作る。

対数ものさしA

2以上の整数nのそれぞれに対して，1の目盛りから右に$\log_{10} n$だけ離れた場所にnの目盛りを書く。



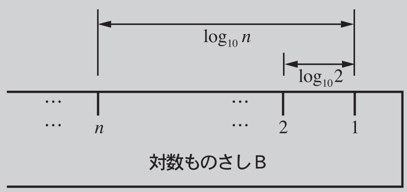
(i) **対数ものさしA**において，3の目盛りと4の目盛りの間隔は，1の目盛りと2の目盛りの間隔 テ 。 テ に当てはまるものを，次の⓪～②のうちから一つ選べ。

⓪ より大きい　① に等しい　② より小さい

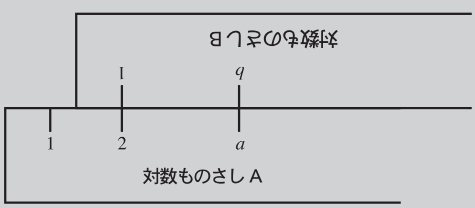
また，次のようにして**対数ものさしB**を作る。

対数ものさしB

2以上の整数nのそれぞれに対して，1の目盛りから左に$\log_{10} n$だけ離れた場所にnの目盛りを書く。



(ii) 次の図のように，**対数ものさしA**の2の目盛りと**対数ものさしB**の1の目盛りを合わせた。このとき，**対数ものさしB**のbの目盛りに対応する**対数ものさしA**の目盛りはaになった。



aとbの関係について，いつでも成り立つ式を，次の⓪～③のうちから一つ選べ。 ト

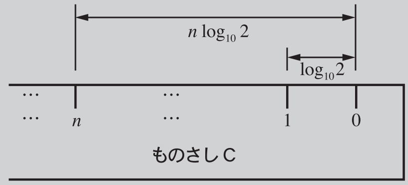
⓪ $a = b + 2$　① $a = 2b$

② $a = \log_{10}(b+2)$　③ $a = \log_{10} 2b$

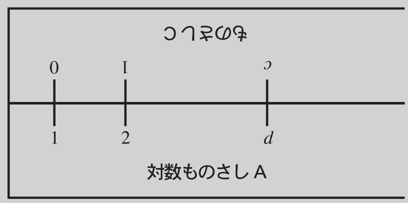
さらに，次のようにして**ものさしC**を作る。

ものさしC

自然数nのそれぞれに対して，0の目盛りから左に$n \log_{10} 2$だけ離れた場所にnの目盛りを書く。



(iii) 次の図のように**対数ものさしA**の1の目盛りと**ものさしC**の0の目盛りを合わせた。このとき，**ものさしC**のcの目盛りに対応する**対数ものさしA**の目盛りはdになった。



cとdの関係について，いつでも成り立つ式を，次の⓪～③のうちから一つ選べ。 ナ

⓪ $d = 2c$　① $d = c^2$

② $d = 2^c$　③ $c = \log_{10} d$

(iv) **対数ものさしA**と**対数ものさしB**の目盛りを一度だけ合わせるか，**対数ものさしA**と**ものさしC**の目盛りを一度だけ合わせることにする。このとき，適切な箇所の目盛りを読み取るだけで実行できるものを，次の⓪～⑤のうちから**すべて**選べ。 ニ

⓪ 17に9を足すこと。

① 23から15を引くこと。

② 13に4をかけること。

③ 63を9で割ること。

④ 2を4乗すること。

⑤ $\log_2 64$の値を求めること。

(iii)までの正答率は，34.1％～56.9％であったが，最後の(iv)が正答率が1.3％とかなり低くなっている。(iv)では2つの対数ものさしの目盛りを合わせることで，「適切な箇所の目盛りを読み取るだけで実行できるもの」を「すべて選べ」となっているが，まず，「実行できる」ということがどういうことかがわからなかった生徒が多かったの

ではなかろうか。その上で,「すべて選べ」ということだったため，必然的に正答率は低くなってしまったのではないだろうか。

今では，スマートフォンにも関数電卓の機能が入っており,「計算尺」というものの存在すら知らない生徒は多いと思われる。その中で「(計算を) 実行できる」という表現はなかなか難しかったのではないだろうか。数学の考え方を用いた道具として計算尺は確かに題材としては面白いが，問題文に補足があっても良かったのではなかろうかと思われる。一方，受験生側としては，このような道具が存在することに少しでも興味を持つことで，解ける問題が増えるということにもなる。

・平均得点率

2018 年 11 月の試行調査では，それまでのモニター調査や試行調査までは設定されていなかった「平均得点率」の目標値が問題作成において設定されていた。実際のセンター試験では平均得点率を 6 割としているが，試行調査では「11 月なので対策を取り切れていないだろう」とのことから，それを 5 割としていた。しかし，実際に 2018 年 12 月 27 日に公表された実施状況によれば，平均得点率は数学 IA が 30.12％，IIB が 36.06％であったとのことである。

数学 IA については，記述部分を除いての得点率であるから，記述部分を含めた場合，さらに得点率は下がると思われる。ここ数年のセンター試験における数学 IA の平均点が 55 ～ 62 点程度であることを考えると，これはかなり低い。

これに対し，大学入試センター側は，すべての問題において,「数学的な問題発見・解決の全過程を重視して出題した」ことにより，受験した生徒の負荷が高くなってしまったことが原因と考えているようである。そして今後は「問題を解決する過程だけに出題が集中しないようにすることに留意して検討を進めていく」とのことである。

ただやはり，これだけ低い得点率を出してしまった以上，スケジュールには「実施の有無も含め検討」とあった 2019 年度での「確認のための試行調査」が実施される可能性は高くなったのではないだろうか。

・「解答・解説」の在り方が変わる？

今までのセンター試験の場合，問題文がそのまま解答の流れとなっていた。しかし，共通テストの場合は，問題文を読み取った上で，適切な選択肢を選ぶといったことも多く，共通テスト対策のための問題集などではその「解答・解説」の在り方が変わってくるのではないかと考えている。具体的には,「問題文の 3 回目の花子さんの発言の 2 行目にある『〇〇』から考えて，…」などといった解説が必要となってくるのではないだろうか。そういった意味で，受験生としても問題文をしっかりと，かつ，素早く読んで理解をする能力がこれまで以上に必要となってくると考える。

・最後に

2017 年の試行調査に比べ，2018 年のものは「より点数が取りやすくなる」ような工夫がされていた。一方で，長い問題文を読み，それを理解し，問題を解き進めるということ自体の経験が少ない生徒が多かったことで，平均得点率が伸び悩んでしまったのだろうと思われる。このため，上記のような工夫を大学入試センター側が行っていくのは確かだろうが，このような問題形式自体が大きく変化するということはないと思われる。

大学入試センター側としては,「数学的な問題発見・解決」の全過程ではなく，その一部に着目した問題や，思考などの過程を段階的に問うことなどを精査していくとのことであるが，やはり，共通テストの対策としては「数学的な問題発見・解決」というアプローチを積極的にしていく必要があると思われる。具体的には，従来，多くの受験生が数学に対して行っている「解き方を覚える」ということを中心とした学習ではなく,「なぜ，そのように解くのか」「ちょっと違うアプローチをしたらどうなるのか」といったことを突っ込んでいく学習を，日頃の数学の学習の中により積極的に取り入れていく必要があると考える。