新課程での大学入試の動向
－共通テスト試作問題と各大学の発表－

「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

2024 年 4 月に高校三年生となる生徒から，大学入試は新課程へと移行する。その前段階として，新課程入試への対応について，大学入試センターや各大学からの発表が相次いでいる。ここでは，新課程入試の動向を，大学入学共通テスト（以下，共通テスト）の試作問題と，各大学からの発表をもとにみていきたい。

2．大学入学共通テスト

2021 年 3 月 24 日に新課程での共通テストの出題範囲が発表された。これによると，今まで通り数学は二つの試験時間帯（グループ①と②）に分けられ，グループ①では『数学 I, 数学 A』（以下，数学 IA）または『数学 I』，グループ②では『数学 II, 数学 B, 数学 C』（以下，数学 IIBC）となる。特にグループ②では，今までの『数学 II』のみや，『簿記・会計』『情報関係基礎』がなくなり，数学 IIBC に一本化される。なお，試験時間は数学 IA，数学 IIBC ともに 70 分となり，数学 IIBC については従来の 60 分から 10 分延長されることとなった。

数学 IA と数学 IIBC の各科目での出題範囲は以下の通りである。

＜数学 IA ＞
・数学 I の内容は全範囲
・数学 A は「図形の性質」,「場合の数と確率」の 2 項目が範囲
＜数学 IIBC ＞
・数学 II の内容は全範囲
・数学 B の「数列」,「統計的な推測」と数学 C の「ベクトル」,「平面上の曲線と複素数平面」の合計 4 項目から 3 項目を選択

数学 IA は，今まで数学 A の 3 項目（「場合の数と確率」,「図形の性質」,「整数の性質」）から 2 項目選択だったのが，本来は 3 項目ある数学 A の出題範囲が 2 項目に限定され，数学 I の内容を含めた全ての問題が必答問題となる。

また，数学 IIBC では数学 B と数学 C の 4 項目から 3 項目選択となるが，数学 B の数列，数学 C のベクトルは選ぶとして，もう一つの項目を「統計」にするか,「平面上の曲線と複素数平面」にするかが特に文系の受験生においては悩みどころとなると考えられる。

3．大学入学共通テスト「試作問題」

2022 年 11 月 9 日に大学入試センターは，新課程に向けての共通テストの試作問題を公表した。数学においては，新課程になり新たに導入される範囲が関連する大問や中問について，試作問題を新規で作成している。

＜数学 IA ＞

数学 IA の試作問題の問題構成は次のようになっている。

問題番号			内容	配点
第 1 問	〔1〕	全問必答	I 数と式	30
	〔2〕		I 図形と計量	
第 2 問	〔1〕		I 二次関数	30
	〔2〕		I データの分析	
第 3 問			A 図形の性質	20
第 4 問			A 場合の数と確率	20

このうち，第 2 問［2］のデータの分析，第 4 問の場合の数と確率が新作問題である。それ以外の問題については，2021 年の共通テストの問題をそのまま流用している。

なお，この出題内容は試作問題用であり，実際の出題内容は今後も検討をするとしている。

ところで，新課程と同様に，数学 IA で選択問題がなかった 2006 ～ 2014 年においては，大まかに次のような出題内容となっていた。

第1問・I方程式と不等式，A集合と論理
第2問・I二次関数
第3問・I図形と計量，A平面図形
第4問・A場合の数と確率
(平成11年告知の学習指導要領では，現在と項目の名称や配置が異なる)

このうち第3問では，同じ図形をIの三角比を用いて処理することと，Aの平面図形で学習する内容で処理することが同時に出されていた。今回の新課程においても数学Aの選択の制約がなくなり，また，共通テストでは「横断的に」という出題に関してのキーワードもあることから，IとAを融合した，このときと同様な出題も考えられる。

以下では，試作問題のうち新作問題であるもののいくつかをみていきたい。

第2問〔2〕データの分析

新課程のデータの分析において新たに追加された範囲として，「外れ値」と「仮説検定」がある。

まず，外れ値については

「(第1四分位数) − 1.5×(四分位範囲)」以下
「(第3四分位数) + 1.5×(四分位範囲)」以上

のすべての値を「外れ値」と問題文において定義している。

試作問題では日本を含む世界の40の国際空港とそこから最も近い主要ターミナル駅までの移動に関してを題材としており，その中の外れ値を問う出題に次のようなものがある。

(2)　図1は「移動距離」と「所要時間」の散布図，図2は「所要時間」と「費用」の散布図，図3は「費用」と「移動距離」の散布図である。ただし，白丸は日本の空港，黒丸は日本以外の空港を表している。また,「移動距離」,「所要時間」,「費用」の平均値はそれぞれ22，38，950であり，散布図に実線で示している。

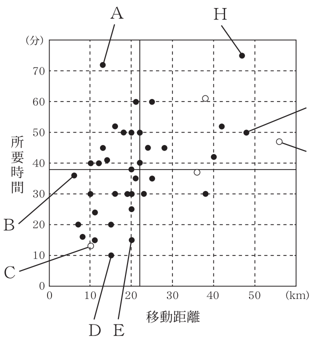
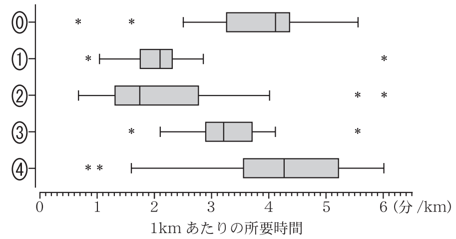


図1
(図2，3は省略)

(i)　40の国際空港について,「所要時間」を「移動距離」で割った「1kmあたりの所要時間」を考えよう。外れ値を＊で示した「1kmあたりの所要時間」の箱ひげ図は $\boxed{テ}$ であり，外れ値は図1のA～Hのうちの $\boxed{ト}$ と $\boxed{ナ}$ である。

$\boxed{テ}$ については，最も適当なものを，次の⓪～④のうちから一つ選べ。



$\boxed{ト}$，$\boxed{ナ}$ の解答群（解答の順序は問わない。）

⓪A	①B	②C	③D	④E	⑤F	⑥G	⑦H

（試作問題　数学IA　第2問〔2〕）

2017年の共通テスト試行調査におけるデータの分析でも出題された「原点と散布図上の点を結んだ直線の傾き」を考える問題である。図1のその傾きから「1kmあたりの所要時間」の第1四分位数が1.2程度，第3四分位数が2.8程度であることから，箱ひげ図は②と選ぶことができ，また，大きな値の外れ値は4.9程度以上からAとBが外れ値となることがわかる。「傾きであることに気付く」という事ができるかどうかが問われているのは，数学的な思考力などを問うている一方，密集した散布図内の点を吟味していくのはなかなか手のかかる作業であり，試験時間を考慮するとなかなか難問なのではないかと感じる。

次に仮説検定については，空港の利便性についてのアンケート調査を題材と出題になっている。

(3)　太郎さんは，調べた空港のうちの一つであるP空港で，利便性に関するアンケート調査が実施されていることを知った。

太郎：P空港を利用した30人に，P空港は便利だと思うかどうかをたずねたとき，どの

くらいの人が「便利だと思う」と回答したら，P 空港の利用者全体のうち便利だと思う人の方が多いとしてよいのかな。
花子：例えば，20 人だったらどうかな。

二人は，30 人のうち 20 人が「便利だと思う」と回答した場合に，「P 空港は便利だと思う人の方が多い」といえるかどうかを，次の**方針**で考えることにした。

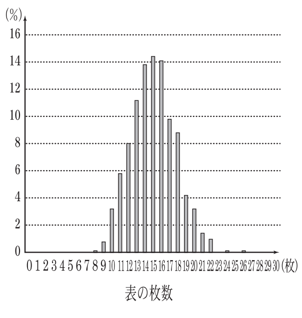
方針

・“P 空港の利用者全体のうちで「便利だと思う」と回答する割合と，「便利だと思う」と回答しない割合が等しい”という仮説をたてる。
・この仮説のもとで，30 人抽出したうちの 20 人以上が「便利だと思う」と回答する確率が 5 %未満であれば，その仮説は誤っていると判断し，5 %以上であれば，その仮説は誤っているとは判断しない。

次の**実験結果**は，30 枚の硬貨を投げる実験を 1000 回行ったとき，表が出た枚数ごとの回数の割合を示したものである。

実験結果

表の枚数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
割合	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.8%	
表の枚数	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
割合	3.2%	5.8%	8.0%	11.2%	13.8%	14.4%	14.1%	9.8%	8.8%	4.2%	
表の枚数	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
割合	3.2%	1.4%	1.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%



実験結果を用いると，30 枚の硬貨のうち 20 枚以上が表となった割合は $\boxed{\text{ヌ}}$. $\boxed{\text{ネ}}$ %である。これを，30 人のうち 20 人以上が「便利だと思う」と回答する確率とみなし，**方針**に従うと，「便利だと思う」と回答する割合と，「便利だと思う」と回答しない割合が等しいという仮説は $\boxed{\text{ノ}}$ ，P 空港は便利だと思う人の方が $\boxed{\text{ハ}}$ 。

$\boxed{\text{ノ}}$ ，$\boxed{\text{ハ}}$ については，最も適当なものを，次のそれぞれの解答群から一つずつ選べ。

$\boxed{\text{ノ}}$ の解答群

⓪ 誤っていると判断され　① 誤っているとは判断されず

$\boxed{\text{ハ}}$ の解答群

⓪ 多いといえる　① 多いとはいえない

（試作問題　数学 I A　第 2 問〔2〕）

問題文に仮説検定の方針，有意水準，30 回コインを投げたときの表の出た回数の分布なども与えられているので，仮説検定について一通り習ったことがあれば，答えを導き出すのにはそこまで苦労しないのではなかろうか。

第 4 問 場合の数と確率

新課程の「場合の数と確率」で新たに増えた範囲は「期待値」であるが，現行課程よりも前の課程での「期待値」の出題とは異なっている。

期待値の定義とその計算ができることが問われているのはもちろんだが，「判断力」という点で，期待値を意思決定に活用している。

＜数学 IIBC ＞

数学 IIBC の試作問題の問題構成は次のようになっている。

問題番号		内容	配点
第 1 問	必答	Ⅱ三角関数	15
第 2 問		Ⅱ指数関数・対数関数	15
第 3 問		Ⅱ微分・積分の考え	22
第 4 問	3 問選択	B 数列	16
第 5 問		B 統計的な推測	16
第 6 問		C ベクトル	16
第 7 問		C 平面上の曲線と複素数平面	16

このうち第 5 問の統計的な推測，第 7 問の平面上の曲線と複素数平面が新作問題である。これ以外の問題は数学 IA 同様，2021 年の共通テストを流用している。こちらも実際の出題内容については検討を続けるとしている。共通テストでは試行調査の段階から，必答問題にあたる数学Ⅱの

内容で，センター試験での「三角関数」「指数対数」「微分積分」の三本を中心とした出題が崩れ，図形と方程式の内容が前面に出た問題や，微分積分でも中問に分けて出題されたりしている。新課程でもこのような出題内容になる可能性に留意する必要がある。

以下では，数学IA同様，試作問題のうち新作問題であるもののいくつかをみていきたい。

第5問 統計的な推測

現行課程の「確率分布と統計的な推測」と新課程の違いは，数学Iのデータの分析同様,「仮説検定」が加わったことである。試作問題では，マイクロプラスチック（問題ではMPと略されている）の個数を調査し，その個数について前年との比較をするにあたって仮説検定を行っている。

(2) 研究所が昨年調査したときには，1区画あたりの MP の個数の母平均が15，母標準偏差が2であった。今年の母平均 m が昨年とは異なるといえるかを，有意水準5％で仮説検定をする。ただし，母標準偏差は今年も $\sigma = 2$ とする。

まず，帰無仮説は「今年の母平均は $\boxed{サ}$」であり，対立仮説は「今年の母平均は $\boxed{シ}$」である。

次に，帰無仮説が正しいとすると，$\overline{X}$ は平均 $\boxed{ス}$，標準偏差 $\boxed{セ}$ の正規分布に近似的に従うため，確率変数 $Z = \dfrac{\overline{X} - \boxed{ス}}{\boxed{セ}}$ は標準正規分布に近似的に従う。

花子さんたちの調査結果から求めた Z の値を z とすると，標準正規分布において確率 $P(Z \leqq -|z|)$ と確率 $P(Z \geqq |z|)$ の和は0.05よりも $\boxed{ソ}$ ので，有意水準5％で今年の母平均 m は昨年と $\boxed{タ}$。

$\boxed{サ}$，$\boxed{シ}$ の解答群（同じものを繰り返し選んでもよい。）

⓪ $\overline{X}$ である	① m である
② 15である	③ 16である
④ $\overline{X}$ ではない	⑤ m ではない
⑥ 15ではない	⑦ 16ではない

$\boxed{ス}$，$\boxed{セ}$ の解答群（同じものを繰り返し選んでもよい。）

⓪ $\dfrac{4}{49}$	① $\dfrac{2}{7}$	② $\dfrac{16}{49}$	③ $\dfrac{4}{7}$	④ 2
⑤ $\dfrac{15}{7}$	⑥ 4	⑦ 15	⑧ 16	

$\boxed{ソ}$ の解答群

⓪ 大きい	① 小さい

$\boxed{タ}$ の解答群

⓪ 異なるといえる	① 異なるとはいえない

（試作問題　数学IIBC　第5問）

数学Bでの仮説検定においては「帰無仮説」「対立仮説」「有意水準」といった言葉を用いた出題になっており，また，確率分布についても正規分布とその標準化を行っている。数学Iのデータの分析での仮説検定では，その方法の大まかなことを理解していればよいが，数学Bでの仮説検定では用語・確率分布を含めた全体的な理解が必要となってくる。

第7問 平面上の曲線と複素数平面

この第7問は二つの中問に分けられており,〔1〕では平面上の曲線,〔2〕では複素数平面についてそれぞれ問われている。いずれもコンピュータソフトを用いて，画面に図形などを表示させるという題材での出題となっている。なお，実際の試験ではこの2中問構成以外の構成も考えられるとしている。

まず,〔1〕について，その問題は次のようになっている。

〔1〕a，b，c，d，f を実数とし，x，y の方程式

$$ax^2 + by^2 + cx + dy + f = 0$$

について，この方程式が表す座標平面上の図形をコンピュータソフトを用いて表示させる。ただし，このコンピュータソフトでは a，b，c，d，f の値は十分に広い範囲で変化させられるものとする。

a，b，c，d，f の値を $a = 2$，$b = 1$，$c = -8$，$d = -4$，$f = 0$ とすると図1のように楕円が表示された。

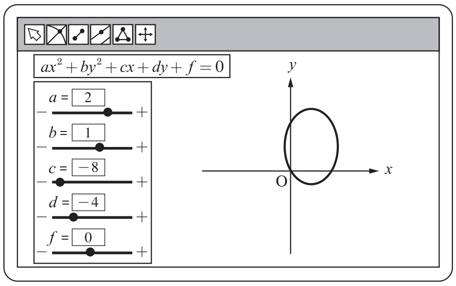


図 1

方程式 $ax^2+by^2+cx+dy+f=0$ の a，c，d，f の値は変えずに，b の値だけを $b \geqq 0$ の範囲で変化させたとき，座標平面上には $\boxed{\text{ア}}$ 。

$\boxed{\text{ア}}$ の解答群

⓪ つねに楕円のみが現れ，円は現れない
① 楕円，円が現れ，他の図形は現れない
② 楕円，円，放物線が現れ，他の図形は現れない
③ 楕円，円，双曲線が現れ，他の図形は現れない
④ 楕円，円，双曲線，放物線が現れ，他の図形は現れない
⑤ 楕円，円，双曲線，放物線が現れ，また他の図形が現れることもある

（試作問題　数学ⅡBC　第 7 問〔1〕）

a，b，c，d，f の値を与えることで，$ax^2+by^2+cx+dy+f=0$ のグラフを描いてくれるコンピュータソフトについて $a=2$，$b=1$，$c=-8$，$d=-4$，$f=0$ を与え，その後，b のみを 0 以上で変化させたときに現れる図形について選択する問題である。$b=0$ のとき放物線，$b=2$ のとき円となり，それ以外のときは楕円となるので ② が正解となる。二次曲線を表す方程式についての理解があれば，比較的容易に答える事ができる問題であり，かつ，「平面上の曲線」からの出題はこの 1 題だけ (マークも一つだけ) となっている。

〔2〕の複素数平面では，複素数 w を与え，そこからその累乗の値の表す点をコンピュータソフトに描かせていくことを題材としている。こちらの方はマーク数が 5(選択が 3，数値を入れるのが 2) と二次曲線に対してウエイトが高めになっている。しかし，〔1〕と〔2〕を合わせてマーク数は 6（ア～カ）であり，第 5 問のマーク数 16（ア～タ）と比べて 1/3 程度となっている。第 7 問が少ないと見るか第 5 問が多いと見るべきかとはなるが，これまでのセンター試験も含め，数学ⅡB では時間が足りないという受験生も多く，新課程の共通テストでは数学ⅡBC となり分野も増えることから，各大問の問題分量の調整はこれからの課題なのかもしれない。

4．各大学での新課程対応

共通テストの新課程での出題範囲の発表後，2022 年度に入り，各大学がそれぞれにおける 2 次試験 (個別試験) の出題範囲を発表し始めた。

2022 年 5 月 20 日という比較的早い段階で発表したのは大阪大学であった。その 2 次試験における数学の出題範囲は次のようになっている。

＜文系学部＞
数Ⅰ，数Ⅱ，数 A(図形の性質，場合の数と確率)，
数 B(数列)，数 C(ベクトル)
＜理系学部＞
数Ⅰ，数Ⅱ，数Ⅲ，数 A(図形の性質，場合の数と確率)，
数B(数列)，数C(ベクトル，平面上の曲線と複素数平面)

現行課程では，数学 B として出題範囲となっている数列，ベクトルをそのまま新課程でも出題範囲とし，B の「統計的な推測」は文理ともに出題しないということである。この発表を受けて，共通テストでのⅡBC の選択においては，文理問わず「数列」，「ベクトル」，「平面上の曲線と複素数平面」にした方が良いかもしれないという話を耳にしたこともある。

一方で，7 月 15 日になり，東京大学が新課程における 2 次試験の出題範囲を発表したことで，状況は一変した。東京大学の 2 次試験の数学の出題範囲は以下の通りである。

＜文科一～三類＞
数Ⅰ，数Ⅱ，数 A：全範囲
数 B(数列，統計的な推測)，数 C(ベクトル)
＜理科一～三類＞
数Ⅰ，数Ⅱ，数Ⅲ，数 A：全範囲
数 B(数列，統計的な推測)，数 C(ベクトル，平面上の曲線と複素数平面)

東京大学においては，数学 B の「統計的な推

測」が出題範囲に入ったため，東京大学の文科を受験するにあたっては，共通テストの数学 IIBC においても「数列」,「ベクトル」,「統計的な推測」を選択する方がよいこととなる。他の大学がどれだけ追従するかにもよるが，これにより，数学Ｂの「統計的な推測」を選択する受験生はそれなりに多くなることが考えられる。

また，東京大学の数学の試験範囲でもう一つ注目する点は，数学Ａが「全範囲」であるということである。共通テストにおいて数学Ａは「場合の数と確率」と「図形の性質」の２項目が出題範囲となったが，全範囲ということはもう一つの「数学と人間の活動」も範囲に含まれるということになる。

この「数学と人間の活動」であるが，学習指導要領の内容の取扱いには「整数の約数や倍数，ユークリッドの互除法や二進法」が明記されている。したがって，現行課程での数学Ａの「整数の性質」の内容が新課程においても出題範囲に含まれるということになる。

12 月 7 日には京都大学が新課程の数学の範囲を発表しており，それは以下のようになっている。

＜文系＞
数 I，数 II，数 A：全範囲
数 B(数列)，数 C(ベクトル)
＜理系＞
数 I，数 II，数 III，数 A：全範囲
数B(数列)，数C(ベクトル，平面上の曲線と複素数平面)

京都大学においては，大阪大学と同様に数学Ｂの「統計的な推測」は範囲に入っていない一方，東京大学と同様に数学Ａは全範囲となっている。

他の大学では，例えば，千葉大学，筑波大学は京都大学と同じ出題範囲となっており，北海道大学，新潟大学，東京工業大学，東京医科歯科大学は大阪大学と同じ出題範囲になっている。

これまでの教育課程の変遷においては，各大学とも文系，理系のそれぞれで出題範囲がほぼ同じようになっていたが，今回の新課程では，数学Ａ「数学と人間の活動」，数学Ｂ「統計的な推測」の取扱いに差が出てきているようである。受験生においては，志望校の変更によっては，新たに学習をしなければならない分野が増えることも考えられる。そのため，大学受験を前提として数学を学習していくとなれば，文理問わず，数学Ａは全範囲，数学Ｂは「数列」,「統計的な推測」，数学Ｃは文系なら「ベクトル」，理系なら「ベクトル」と「平面上の曲線と複素数平面」を学習するとよいこととなるが，数学が苦手な生徒にとって学習する分野が増えることが，大きな負担になることは否めない。

５．最後に

2023 年の年始に，イギリスでは「18 歳まで数学を学習することを必須化する」ことを首相が宣言したというニュースが入ってきた。その中で「統計があらゆる仕事を支える世界」と首相は演説をしたそうである。

日本では現行課程に移行し，必履修科目である「数学 I」に「データの分析」が入ったときから，数学に統計の分野をしっかりと組み込んでいくことが動き始めていた。そして，共通テストへの移行と，新課程の開始に伴い，その流れはより大きくなった。「データに基づいて判断する」ということでは「仮説検定」が「データの分析」の段階から入ってくるようになる。一方，統計の著書をお持ちの同志社大学の阿部真人先生からは，仮説検定の使われ方が間違っていることが多いとの話を聞いた。つまり，新課程や共通テストが謳っている「思考力，判断力，表現力」の「思考力，判断力」が統計を用いる際には本当に重要なものとなるわけである。

大学入試の出題ということで見れば，何とかそこを乗り切るために学習するということにはなる。しかし，将来的なことを考えた場合，必要な力を身につけていくために何をどう学習をするべきなのかということを考えていく必要があるのではないだろうか。

ただ，数学に限らず，今回の新課程では様々な教科で大学受験における負担が増えていると聞く。勉強に追われて生徒が潰れないようにもする必要があることを考えると，そのバランスは現場で臨機応変に対応していくしかないのかもしれない。