

教育委員会主催シンポジウムの報告

～「大学入学共通テスト」の紹介を兼ねて～

日本数学会教育委員会は、2019年3月20日、14時から16時半にかけて、東京工業大学大岡山キャンパス本館H121講義室において、教育シンポジウム「2020年度からの大学入試改革と数学教育」を開催した。春の学会の時点では、最後の「大学入学者選抜大学入試センター試験」（以後「センター試験」）まで既に1年を切り、「大学入学共通テスト」（以後「新テスト」）の試行調査（プレテスト）も予定されていた2回が全て終了していた。このような時期にあつて、学会員諸賢と情報を共有すべくこの教育シンポジウムを開催した。本稿では、この日のシンポジウムの概要を示すとともに、2020年度からの新テストの方向性についても、主にシンポジウム講演者の説明を基に紹介する。

1. シンポジウムの概要

総司会の佐野教育委員会副委員長の開会宣言に続き、小菌英雄 日本数学会理事長が挨拶に立ち、教育委員会が果たしてきた役割などについて説明がなされた。その後、牛瀧文宏教育委員会委員長から、この時期に今回のシンポジウムを開催した意義を含む趣旨説明が行われた。趣旨説明の中で、センター試験と新テストの違いについても触れた。

最初の講演者は大学入試センター 試験・研究統括官の大津起夫氏で、「大学入学テストの準備状況について」というタイトルで40分間のご講演をいただいた。ご講演は、大学入試センター試験の現況、高大接続を巡る議論の経緯、大学入試センターにおける「大学入学共通テスト」の準備状況、「大学入学共通テスト」における問題作成の方向性、試行調査の結果、に章立てられて行われた。

2人目の講演者は大学改革支援・学位授与機構顧問の岡本和夫氏で、「いわゆる『教育改革』について」というタイトルで40分間のご講演をいただいた。高大接続改革は高等学校教育の改革、大学教育の改革、大学入試の改革の3つから成り、入試改革は学生一人一人の到達度をはかり、今後の大学教育に生かされるようにするべきであるという立場から、様々な提案を含むものであった。

2つの講演のあとは、2名の講演者をパネリストに迎え、牛瀧委員長の司会でパネルディスカッションを行った。委員長とパネリストとの15分程度のやり取りの後、会場からの質問や意見を30分間受ける形をとった。そうしたところ、全部で5名の方々との受け答えが行われた。

なお、今回のシンポジウムには、学会最終日にもかかわらず150名程度の参加があり、この話題についての関心の高さがうかがえた。なお、教育委員会のウェブサイト <http://mathsoc.jp/comm/kyoiku/sympo/2019mar.html> では当日の様子を写した写真とともに、当日の資料も掲載されている。興味のある方はご覧いただきたい。

2. 新テストについて

ここからは、新テストについて、日本数学会会員諸賢が知っておいてよいと思われることを中心に、シンポジウムでの講演や公開されている資料などを踏まえて述べておきたい。

(a) 時期について

筆者の個人的な経験で恐縮であるが、新テストへの移行は次期学習指導要領実施と時期を同じくして行われると思われる方数名にお会いしたことがある。この理解は正しくない。新テストの実施は2020年度から、すなわち、2021年1月（2021年度大学入学者を選抜するための試験）からになる。高等学校は2022年度から年次進行で次期学習指導要領に移行し、次期学習指導要領のもとでの新テストが行われるのは2024年度からとなる。したがって、現在の学習指導要領下でも、新テストが4回行われることになる。

(b) 2024年度以降のテストの構成について

上記のように、4回は現在の学習指導要領下でのテストであるので、テストの構成について注目されるのは、2024年度以降であろう。ご存知の通り、次期学習指導要領では、「ベクトル」が数学Bから数学Cに移行する。このため、現在と同じテスト構成であれば、「ベクトル」を学習することなく入学してくる学生が文系を中心に増えるのではないかという懸念の声をしばしば耳にする。そこで、試験科目の構成についてパネルディスカッションで取り上げ



図1：次期学習指導要領での科目と配置（岡本氏作）

たが、大津氏からは将来のテスト構成は未定という回答を得た。ここで、次期学習指導要領における数学の内容構成と学習順のイメージ図をシンポジウム時に岡本氏が用いられたスライドより転用させていただく（図1）。下に行くほど後で学習する科目である。数学B、数学Cは数学Iの学習後に学ぶ科目であって、その順に規制はないので横並びにされている。岡本氏は、委員長とのやり取りの中で、「数学II・数学B・数学C」というテスト科目の可能性も示唆されたが、これは、この順序を前提としてのことであろう。また、図1の数学A、数学B、数学Cのいずれの科目についても(3)は試験に馴染みにくい単元であるが、この扱いについても大津氏によると未定ということであった。このような試験科目や出題単元を設定する際の課題は、大学の個別試験として現在「数学I、数学II、数学A、数学B」を課している大学に対しても2024年度以降生じることであり、新テストに限った現象ではないこ

とを付言しておく。

そのほか、会場からは、「数学 III」が新テストに入ることはないのか、という質問があったが、これも未定ということである。ただ、試験のタイムスケジュールを考えると難しそうな感触であった。

(c) 新テストの問題傾向について

新テストにおいて注視すべきは、その試験問題の傾向であろう。この点に関し、試行調査の作成方針に関する大津氏のスライドから1枚引用したい(図2)。

新テストに関して巷で話題にされているのは、記述式問題が出題される点であろう。しかし記述式問題といっても、真っ白な用紙に答案を丸々書かせるものではなく、図2の方針に示された形式のものである。

さらに、試行調査ではこれまでのセンター試験に見られなかった(あるいは少なかった)内容や解答方式の問題が出題されている点が目を引く。それは図2の一つ目のパラグラフに記された事柄を具現化したと思われる出題である。例えば、生活に接地した問題、モデル化を伴う問題、会話形式で進む問題、コンピュータ画面にグラフや図を表示した問題などの出題である。

例えば図3は、2017年に実施された数学I・数学Aの試行調査の第2問[1]の冒頭部分である。主に2次関数の最大値を求めさせる問題であるが、生活に接地した題材がもとになっているため長文化している。この問題では、文章を読解して多少のモデル化を経て、売り上げ、仕入れ、利益の関係をもとに式を立てるプロセスが必要になる。

問題作成の方向性と試行調査における問題作成方針(H30.6.18)

数学(数学I・数学A、数学II・数学B)


○ 数学的な問題解決の過程を重視します。事象の数量等に着目して数学的な問題を見いだすこと、構想・見通しを立てること、目的に応じて数・式、図、表、グラフなどを活用し、一定の手順に従って数学的に処理すること、解決過程を振り返り、得られた結果を意味づけたり、活用したりすることなどが求められます。また、日常の事象や、数学のよさを実感できる題材、教科書等では扱われておらず受験生が既知ではないものも含めた数学の定理等を既知の知識等を活用しながら導くことのできるような題材等も取り扱うこととしています。

○ 記述式の問題は、数学I^注において設定することとし、マーク式問題と混在させた形で小問3問を出題します。数式を記述する問題、または問題解決のための方略等を端的な短い文で記述する問題を出題します。

注)試験科目としての「数学I」ではなく、出題分野としての意味(大津)

図2：大津氏のスライドより

[1] ○○高校の生徒会では、文化祭でTシャツを販売し、その利益をボランティア団体に寄付する企画を考えている。生徒会執行部では、できるだけ利益が多くなる価格を決定するために、次のような手順で考えることにした。



価格決定の手順

- (i) アンケート調査の実施
200人の生徒に、「Tシャツ1枚の価格がいくらまでであればTシャツを購入してもよいと思うか」について尋ね、500円、1000円、1500円、2000円の四つの金額から一つを選んでもらう。
- (ii) 業者の選定
無地のTシャツ代とプリント代を合わせた「製作費用」が最も安い業者を選ぶ。
- (iii) Tシャツ1枚の価格の決定
価格は「製作費用」と「見込まれる販売数」をもとに決めるが、販売時に釣り銭の処理で手間取らないよう50の倍数の金額とする。

下の表1は、アンケート調査の結果である。生徒会執行部では、例えば、価格が1000円ときには1500円や2000円と回答した生徒も1枚購入すると考えて、それぞれの価格に対し、その価格以上の金額を回答した生徒の人数を「累積人数」として表示した。

表1

Tシャツ1枚の価格(円)	人数(人)	累積人数(人)
2000	50	50
1500	43	93
1000	61	154
500	46	200

このとき、次の問いに答えよ。

(数学I・数学A第2問は次ページに続く。)

- 14 -

図3：2017年実施試行調査より

また、「数学的な問題解決の過程を重視」と書かれていることを反映してか、複数の解法で考えさせる問題や、誤答について考えさせる問題が出題されている。太郎さんと花子さんの会話で対話的に問題にアプローチしている場面設定が随所に見られるのも、この現れであろう(図4¹)。次期学習指導要領の「主体的・対話的で深い学び」とも関連していると思われる。ちなみに筆者が試行調査を受験した経験のある学生数名に試行調査の印象を尋ねたところ、「問題の中に会話が入っている」という類の回答が最も多かった。

解答方式に関しても、従来の数値をマークするタイプの問題数が減少した反面、選択肢問題が増加している。選択させる対象としては、数値、式、グラフ、図形、数学用語(関数名や定理名など)、正しい文章記述などであり、特に正しい文章記述を全て選ばせる問題が出題されている。

これらの変化により、センター試験と比べて問題数²にはそれほどの変化が見られないか寧ろ減っているにも拘らず、文章量の増加が原因でページ数が増加している。実際、2回の試行調査と直近のセンター試験で、ページ数や解答方式ごとの問題数を筆者がカウントしたところ図5のようになった。ページ数は表紙を除いた問題のみのページ数で、各セルの中にある加法は、第1項が必修問題(数学I・数学Aなら数学I、数学II・数学Bなら数学II)の問題数を、第2項が選択問題(数学I・数学Aなら数学A、数学II・数学Bなら数学B)の問題数を表す。選択問題は大問

数学 I ・ 数学 A

太郎：今度は異なる箱から引く方が当たりくじを引く確率が大きくなったね。

花子：最初に当たりくじを引いた箱の方が箱 A である確率が大きいのに不思議だね。計算してみないと直観ではわからなかったな。

太郎：二つの箱に入っている当たりくじの本数の差が小さくなれば、最初に当たりくじを引いた箱が A である確率と B である確率の差も小さくなるよ。最初に当たりくじを引いた箱が B である場合は、もともと当たりくじが少ないうえに前の人が1本引いてしまっているから当たりくじはなおさら引きにくいね。

花子：なるほどね。箱 A に入っている当たりくじの本数は10本として、箱 B に入っている当たりくじが何本であれば同じ箱から引く方がよいのかを調べてみよう。

(3) 箱 A に当たりくじが10本入っている場合、1番目の人が当たりくじを引いたとき、2番目の人が当たりくじを引く確率を大きくするためには、1番目の人が引いた箱と同じ箱、異なる箱のどちらを選ぶべきか。箱 B に入っている当たりくじの本数が4本、5本、6本、7本のそれぞれの場合において選ぶべき箱の組み合わせとして正しいものを、次の①-④のうちから一つ選べ。 テ

		箱 B に入っている当たりくじの本数			
		4本	5本	6本	7本
①	同じ箱	同じ箱	同じ箱	同じ箱	
②	同じ箱	同じ箱	同じ箱	異なる箱	
③	同じ箱	異なる箱	異なる箱	異なる箱	
④	異なる箱	異なる箱	異なる箱	異なる箱	

- 21 -

図 4 : 2018 年度実施試行調査より

¹ これは2018年に実施された数学I・数学Aの試行調査の第3問からの引用であるが、このように会話形式で進む問題が数題出題されている。

² 問題数とはいわゆる空欄の個数やマークする個数ではなく、点数が与えられるまとまりの個数をさす。それは試験問題の正解を見ることで確認することができる。

3問のうちから2問を選択するが、ここでは選択前の3問についての合計を記載している。

センター試験と比べて全問題数は殆ど変わりがないか寧ろ減っているものの、ページ数の増加、従来のセンター試験に多い数値を解答させる問題の減少、選択肢問題の増加などの特色が図5から見て取れる。なお、センター試験の数学Ⅰ・数学Aにも選択肢問題はある程度出題されているが、この多くは「データの活用」からの出題である。

		頁数	全問題数	数値解答問題数	選択肢問題数	記述問題数
2019年1月 センター本試験	I・A	20	27+23=50	14+23=37	13+0=13	0
	II・B	14	33+35=68	32+34=66	1+1=2	0
2018年1月 センター本試験	I・A	17	20+24=44	12+20=32	8+4=12	0
	II・B	14	26+35=61	21+32=53	5+3=8	0
2018年実施 センター追試験	I・A	19	21+24=45	15+24=39	6+0=6	0
	II・B	14	26+34=60	24+33=57	2+1=3	0
2017年11月 試行調査	I・A	32	25+23=48	3+12=15	19+11=30	3+0=3
	II・B	22	19+26=45	7+16=23	12+10=22	0
2018年11月 試行調査	I・A	25	21+28=49	3+16=19	15+12=27	3+0=3
	II・B	24	27+27=54	10+21=31	17+6=23	0

図5：問題数の比較

さて、2019年6月7日付で、「令和3年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テスト問題作成方針」と題された文書が大学入試センターのサイトにアップされた。それによると、

数学的な問題解決の過程を重視する。事象の数量等に着目して数学的な問題を見いだすこと、構想・見通しを立てること、目的に応じて数・式、図、表、グラフなどを活用し、一定の手順に従って数学的に処理すること、及び解決過程を振り返り、得られた結果を意味付けたり、活用したりすることなどを求める。また、問題の作成に当たっては、日常の事象や、数学のよさを実感できる題材、教科書等では扱われていない数学の定理等を既知の知識等を活用しながら導くことのできるような題材等を含めて検討する。

と書かれている。試行調査の作成方針が書かれた図2とは少し差がある程度である。

(d) 難易度について

以上のように問題の傾向が異なるため、簡単に難易度の比較はできないであろう。ただ、平均得点率は公開されていて、2018年11月実施の試行調査での数学Ⅰ・数学Aが34.54%、数学Ⅱ・数学Bが44.89%となっている。翌2019年1月実施のセンター試験での数学Ⅰ・数学Aの61.94%、数学Ⅱ・数学Bの51.07%と比べると特に数学Ⅰ・数学Aの低さが目立

つ。さらに試行調査の数学 I・A での得点率 34.54%は、記述式問題を除いた 85 点満点での得点率であり、記述式問題 3 問の得点率が 5.8%、10.9%、3.4%であるため、全問題の得点率は 34.54%を下回る。

シンポジウム当日も話したように、あくまでも個人的な感想であるが、筆者が実際に解いてみたところ、状況設定についての文章が長いため、情報を取捨選択して内容を読み取る所に時間がかかるが、「数学」の部分については、センター試験よりやさしくなっていると感じられた。

3. 結語

以上のように試行調査から判断する限り、新テストの数学問題はこれまでの共通一次試験やセンター試験とは別の性格を有している。令和 3 年度の問題作成方針は試行調査のものほとんど同じである。出題傾向の転換は各大学の個別入試にまでは求められていないので、共通テストの改革から受ける影響が少ない大学や学部がある一方で、数学の入試問題を現在センター試験に依存しているような大学や学部には影響も予想される。さらに傾向が変わることに伴う試験問題作成への影響もあるだろう。会員諸賢におかれては、一度試行調査の問題をご覧になって、ご勤務校での教育をはじめとして大学入試改革から受ける影響や活かし方を考えられてもよいかと思う。

なお、この小文で引用した資料や試行問題については、日本数学会教育委員会のホームページ (<https://mathsoc.jp/comm/kyoiku/sympo/2019mar.html>) や大学入学センターのホームページ (https://www.dnc.ac.jp/daigakunyugakukibousyagakuryokuhyoka_test/) で見ることができる。より詳細な資料をご覧になりたい方は訪れて頂きたい。

最後になりましたが、ご多用中にもかかわらず、今回のシンポジウムにご協力いただいた、岡本和夫氏と大津起夫氏に心よりお礼申し上げます。

(文責 教育委員会委員長 牛瀧文宏)