

2 結果の概要

2.1 調査問題の選定

調査問題は、高校数学科で履修する内容のうち基礎的・基本的な問題を選択して出題した。過去の大規模調査で使用した問題の中から、基礎的・基本的な問題の一部として選ぶことも考えた。過去の大規模調査とは、1980年度に実施した IEA（国際教育到達度評価学会）が実施した「SIMS」（第2回国際数学教育調査）のことである。これは理数系の高校生を対象にした調査であり、当時の高校3年生で「数学Ⅲ」を5単位以上履修している生徒を対象にし、1980年11月に実施したものである。

問題の作成にあたっては、いわゆる受験校で数学科の指導に当たっているベテランの高校教師8名に問題作成委員及び問題評価委員になっていただいた。こうして選択された候補問題を、各委員会での検討を経て、最終的には理系の大学に進学する生徒集団の「期待正答率」として50%～90%の問題11題を1セットにして数学問題A, B, C, Dの4種類を作成した。

実際に出題された問題の内訳、問題数（括弧内）は、次の通りである。

数学Ⅰ：二次関数（2），三角比（3）

数学Ⅱ：図形と方程式（3），三角関数（3），指数・対数関数（4），微分・積分（6）

数学Ⅲ：関数の極限（2），微分法（8），積分法（1）

数学A：集合と論理（2），場合の数と確率（1）

数学B：数列（1），ベクトル（4）

数学C：行列（1），式と曲線（3） 合計 44題

2.2 得点分布

(1) 標本生徒全体

今回の調査は、高校数学全領域から基礎的・基本的な問題を選んで実施された。数学問題 A, B, C, D の各問題の正答に 1 点を与え 11 点満点として計算した結果が、次の表 2.1 の統計量である。以下では数学問題 A, B, C, D の問題セットを便宜上テスト A, B, C, D と表すことにする。

表 2.1 得点分布／受験者全体

種類 得点	テスト A		テスト B		テスト C		テスト D	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
0	12	0.8	13	0.9	14	1.0	11	0.7
1	53	3.5	39	2.7	42	2.9	26	1.8
2	109	7.2	84	5.7	84	5.7	68	4.6
3	128	8.5	132	9.0	120	8.2	108	7.4
4	211	14.0	157	10.7	180	12.3	149	10.2
5	203	13.5	209	14.3	221	15.1	204	13.9
6	195	13.0	219	15.0	232	15.8	200	13.6
7	185	12.3	223	15.3	219	14.9	228	15.5
8	165	11.0	167	11.4	151	10.3	200	13.6
9	119	7.9	108	7.4	93	6.3	153	10.4
10	84	5.6	83	5.7	63	4.3	83	5.7
11	41	2.7	28	1.9	49	3.3	37	2.5
人数	1,505	100.0	1,462	100.0	1,468	100.0	1,467	100.0
平均	5.8		5.9		5.8		6.2	
標準偏差	2.56		2.44		2.44		2.41	
中央値	6.0		6.0		6.0		6.0	
最頻値	4.0		7.0		6.0		7.0	
歪度	0.04		-0.08		0.02		-0.19	
尖度	-0.73		-0.57		-0.43		-0.55	

(注) 有意水準 5% で平均値の有意差検定の結果、A=B<C, A<D, B<D, C<D

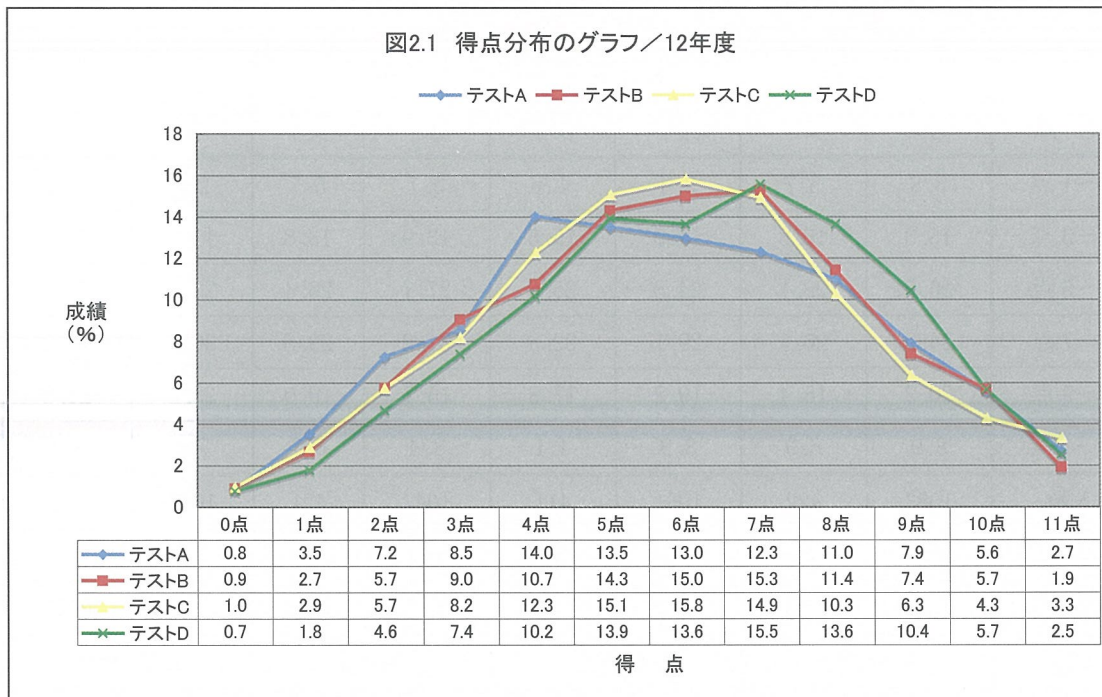


表 2.1 及び図 2.1 の数学得点分布から、平均値の有意差検定の結果では、 $A=B=C$, $A<D$, $B<D$, $C<D$ となっていて、テスト D と他のテストとの間には有意差があった。得点分布からみて、角テストの中央値は 6.0 と同じであるが、最頻値はテスト A が 4 点であるのに対してテスト B ~ テスト D は 6~7 点で差がある。得点 5~7 点の範囲には、テスト A の 39%、B の 45%、C の 46%、D の 43% の生徒が含まれていた。また、得点 9, 10 点の成績優秀者は、テスト A で 125 名 (8.3%)、テスト B で 111 名 (7.6%)、テスト C で 112 名 (7.6%)、テスト D で 120 名 (8.2%)、全体では 468 名 (7.9%) となっていた。

(2) 成績の男女差

IEA などの国際調査結果でみると、多くの国で数学成績に男女の違いが出てくるのは中学校段階以降であると言われる。今回の調査は、理数系高校生について調べたもので、将来大学等の理数学部に進学を希望する集団での調査と見ることもできる。

このような集団で基礎・基本的な数学能力に男女差があるかどうかを検証することを試みた。表 2. 2 は男女別の得点分布 (%), 平均成績等の統計量である。

表 2.2 男女別得点度数分布（%），平均成績等の統計量

得点	テストA		テストB		テストC		テストD	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
0～1点	3.8	5.7	3.4	4.1	3.1	5.7	2.0	3.6
2～3点	15.3	16.8	14.5	15.6	13.9	13.8	11.6	12.9
4～5点	26.9	29.1	24.8	25.5	27.7	26.4	23.4	25.6
6～7点	24.9	26.1	29.1	32.8	31.2	29.5	30.1	27.0
8～9点	20.2	15.4	19.2	17.8	15.7	19.0	25.0	21.8
10～11点	8.9	6.9	8.9	4.1	8.4	5.7	7.8	9.1
人数	1083	422	1051	411	1047	421	1026	441
平均	5.9	5.4	6.0	5.6	5.9	5.7	5.9	6.1
標準偏差	2.58	2.51	2.47	2.34	2.45	2.43	2.45	2.55
t 値	3.05(男)		2.28(男)		1.24 (ns)		-1.46 (ns)	

(注) 5%有意水準で平均値の差の検定 (t-検定) の結果, テスト A, B は男子の成績は女子より良く, テスト C, D は男女の成績に有意差はみられない。その値 $t = (m_1 - m_2) / \sqrt{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)}$, ただし, n_1, n_2 は標本数, m_1, m_2 は平均値, s_1, s_2 は標準偏差値として計算した。

平均値の差の検定では, テスト A, B では男子の成績が女子のそれよりよい結果となったが, テスト C, D は男女の成績に有意差がないことがわかった。

過去の調査結果では, 05年度, 06年度の両調査では各テストとも男女の成績の間に有意差はなかったが, 07年度ではテスト A のみ女子の成績が男子のそれより良く, 08年度ではテスト D のみ男子の成績が女子のそれより良かった。また, 09年度では, テスト A のみ男子の成績が女子の成績より良く, 10年度ではテスト A, B で男子がよく, 11年度ではテスト A, B で男子の成績が女子より良い結果になっていた。

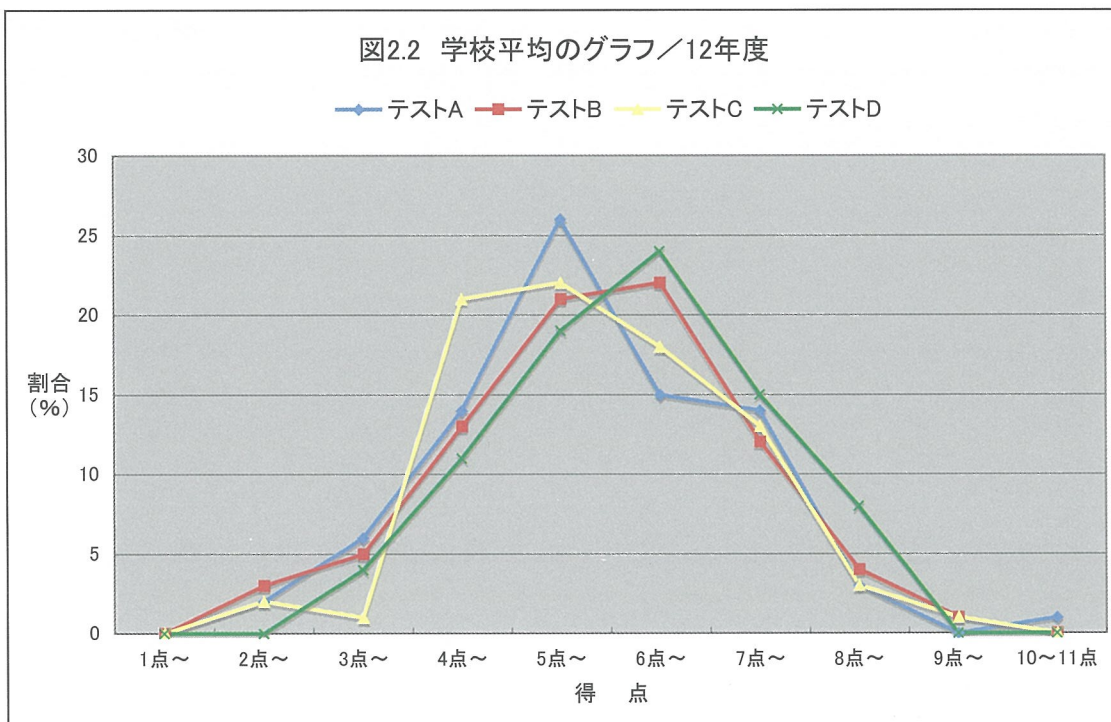
これらの結果からみて, 理系生徒の基礎・基本的な数学学力の間には大局的にみて男女差はないということが言えそうである。しかし, これまでの調査結果でもわかるように, 各年度とも高得点者 (10点以上) の男女の割合では男子が多い傾向が見られたが, 今回のテスト D では女子の割合が男子より勝っていた。

(3) 学校平均の分布

各校では生徒を4分割して数学問題 A, B, C, D を与えた。仮に生徒の学力に偏りが無いものとして数学問題を与えたとする。学校ごとに平均点 (11点満点) を算出して分布を求めると, 表 2.3 のようになる。

表 2.3 学校平均得点の分布

学校平均	テストA	テストB	テストC	テストD
1点～	0	0	0	0
2点～	2	3	2	0
3点～	6	5	1	4
4点～	14	13	21	11
5点～	26	21	22	19
6点～	15	22	18	24
7点～	14	12	13	15
8点～	3	4	3	8
9点～	0	1	1	0
10点～11点	1	0	0	0
学校数	81	81	81	81
平均	5.8	5.9	5.8	6.2
標準偏差	1.48	1.43	1.31	1.33



学校平均得点の分布で見ると、テスト D はその他より平均点が高く、有意差がみられた。
(A=B<C<D)