

## 2.3 問題別成績

### (1) 各問正答率

資料Ⅱをもとに各問正答率を大きさの順に並べ替えてグラフにしたのが図 2.3 であるである。

グラフの中で、白抜き（黄色）しているのが各テストの中の記述式問題 9, 10, 11 の成績のいずれかであり、その他の問題 1～8 は選択式問題の成績である。なお、記述式問題の正答率では、準正答率を含めた値で過年度とも比較可能になるようにした。

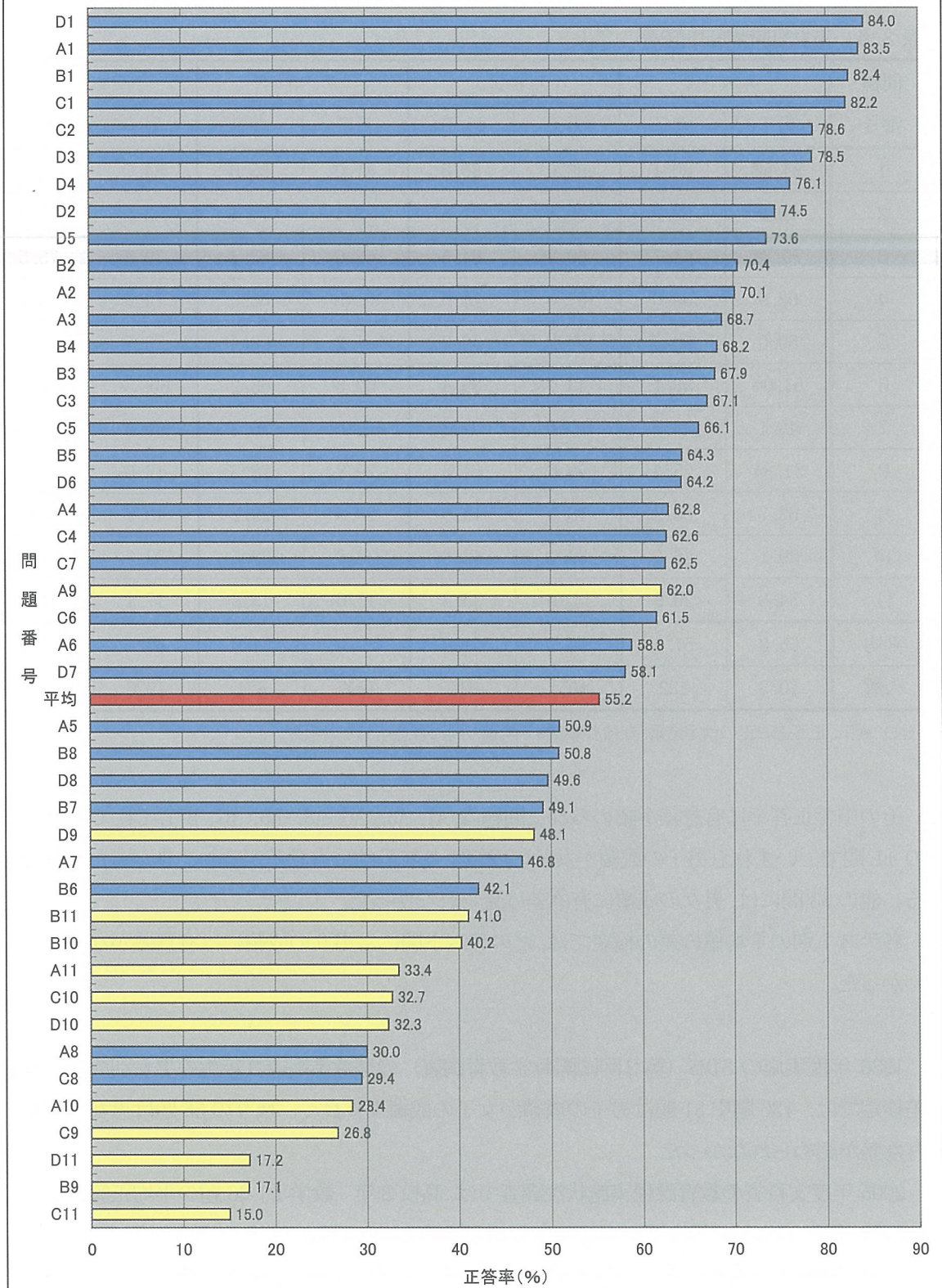
全体 44 題の正答率が 80%以上の問題は、D1（微分・積分）84.0%、A1（数列）83.5%、B1（指数・対数関数）82.4%、C1（微分・積分）82.2%、の 4 題でいずれも選択式問題である。昨年度もこの 4 題は 80%以上の高い正答率を示していた。

一方、成績がふるわなかったのは、D11（三角関数）17.2%、A9（ベクトル）17.1%、D11（図形と方程式）15.0%の 3 題でいずれも記述形式の問題で、正答率が 20%未満であった。

無答率が 15%以上の問題は A10（図形と方程式）23.9%、A11（微分法）15.2%、B9（ベクトル）31.1%、C9（ベクトル）20.0%、C10（三角比）36.9%、C11（図形と方程式）20.5%、D10（ベクトル）16.1%、D11（三角関数）27.3%の 8 題でいずれも記述式の問題であった。昨年は 3 題であったから今年は無解答の問題数が増えたことになる。

誤答率の多い問題、例えば誤答率が 40%以上の問題は、A5、A6、A7、A8、A10、A11、B6、B7、B8、B10、B11、C8、C9、C11、D8、D9、D10、D11 の 18 題であった。そのうち誤答率が 6 割以上の問題は A8（集合と論理）68.0%、C8（指数・対数関数）68.5%の 2 題で、それぞれの正答率は 30.0%、29.4%であった。

図2.3 問題別成績



## (2) 男女別正答率

問題別に男子、女子の正答率を比較したのが、表 2.4 である。

表 2.4 男女別問題別正答率 (%)

問題 番号	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
1	84.9*	80.1	83.0	80.8	81.0	85.0	84.7	82.5
2	70.8	68.2	69.8	71.5	78.8	78.1	76.2*	70.5
3	70.3*	64.7	69.2	64.5	68.6	63.4	79.8	75.5
4	63.9	60.0	67.0	71.0	64.5*	58.0	74.9	79.1
5	50.0	53.3	66.3*	58.9	67.2	63.4	73.5	73.7
6	61.0*	53.1	43.0	39.4	60.8	63.2	66.7*	58.5
7	48.1	43.6	51.9*	42.3	64.9*	56.3	59.0	56.0
8	31.8*	25.4	50.6	51.3	29.8	28.3	13.6	17.5
9	62.7	60.2	18.1	14.6	25.8	29.2	48.9	46.3
10	29.1	26.5	39.4	42.3	32.8	32.5	33.2	30.2
11	34.8	29.9	44.0*	33.3	15.6	13.5	17.1	17.5
平均	55.2	51.4	54.7	51.8	53.6	51.9	57.1	55.2
人数	1083	422	1051	411	1047	421	1026	441

(注) \*印：正答率の差の検定結果、有意水準 5% で両者の間に有意差ありの項目。

その中で正答率に有意差が認められた問題は、A1, A3, A6, A8, B5, B7, B11, C4, C7, D2, D6 の 11 問で、いずれも男子の成績が女子の成績より統計的に有意差が有り、良かった問題である。他の 33 問には、男女の成績に有意差は見られなかった。

各テスト別の平均値の差の検定では、どのテスト間にも男女の成績には有意差がないことがわかった。

1980 年度実施の SIMS (第 2 回国際数学教育調査) の理数系高校 3 年生の男女別成績の有意差検定では、136 題中 81 題は男子の成績が女子の成績より良く、残りの 55 題は男女の成績に有意差が認められなかった。

2005 年度文科省の教育課程実施状況調査では、高校 3 年「数学 I」36 題の平均正答率が男子 53.7%、女子 47.2% で男女間の成績に有意差が認められていた。

上の両調査では高校 3 年生の数学成績に男女差があることがわかっていた。

しかし、理数系生徒の基礎学力調査の年度ごとの有意差検定の結果を年次別に表 2.5 にまと

めてみた。

表 2.5 年次別問題別有意差検定の結果

年度	問題数	男子が上	男女差なし	女子が上
05 年度調査	40 題	2 (5%)	38 (95%)	0 (0%)
06 年度調査	44 題	8 (18%)	35 (80%)	1 (2%)
07 年度調査	44 題	0 (0%)	33 (75%)	11 (25%)
08 年度調査	44 題	12 (27%)	29 (66%)	3 (7%)
09 年度調査	44 題	9 (20%)	34 (79%)	1 (2%)
10 年度調査	44 題	8 (18%)	36 (82%)	0 (0%)
11 年度調査	44 題	6 (14%)	38 (86%)	0 (0%)
12 年度調査	44 題	11 (25%)	33 (75%)	0 (0%)

8 か年全体 348 題中では男子の成績が女子より上 56 題 (16.1%)、女子の成績が男子より上 16 題 (4.6%)、男女差なしが 276 題 (79.3%) であり、年次別に違いがあるものの全体的に男女の成績の間に有意差が無いと言えよう。

### (3) 学校間・問題別成績

各問題の正答率を学校別に算出し、その成績分布を調べたのが、資料Ⅲである。

この分布から学校平均で 75%以上の好成績を上げた問題は A1, B1, C1, C2, D1, D3, D4 の 7 題である。それらの問題の標準偏差は相対的に小さく、学校間でも易しい問題であった。

表 2.6 学校間で正答率にばらつきのある問題

問題 成績	ばらつきの少ない問題			ばらつきの大きい問題						
	C1	C11	D1	A5	A11	B7	C6	C10	D2	D9
0%～	0	34	0	2	10	4	1	10	1	3
20%～	0	38	0	14	25	11	5	31	3	16
40%～	2	8	3	25	32	29	23	24	6	25
60%～	14	1	6	21	8	25	19	13	18	23
80～100%	65	0	72	19	6	12	33	3	53	14
学校平均	81.8	14.6	83.6	50.5	34.3	49.4	62.0	33.1	74.1	47.4
標準偏差	12.60	12.98	12.25	21.80	20.07	22.48	21.27	21.34	20.42	22.73

逆に、学校平均が 25%未満の問題は A9, B11, D11 の 3 題でいずれも記述式の問題であり、

学校間でも難しい問題となっていた。

学校間で成績の開きが少ない問題、大きい問題を資料Ⅲから作成したのは表 2.6 である。学校間の成績のばらつきが少なかった問題は、C1, C11, D1 の 3 題で標準偏差が 12 点台で、C1 と D1 は成績が良い方に、C11 は成績が悪い方に分布していた。一方、学校間の成績のばらつきが大きかった問題は、標準偏差が 20～23%の間で、A5, A11, B7, C6, C10, D2, D9 の 7 題であった。その中で B7 (微分法：変曲点の凹凸や接線の傾き), D9 (指数・対数関数), C6 (行列：行列の積の交換可能性), D10 (三角比：余弦定理の証明) の問題は、昨年同様に学校間成績に大きな散らばりがみられた。これらは教科書の例題に取り上げられる普通の問題で、仕組みと手順が理解されていれば基本的な問題である。学校間でこれほどの開きがあることに課題が残る。

#### (4) 自信度と正答率

生徒が解答後にその解答に対する自信の程度を三肢 (1 解答に自信あり, 2 解答にあまり自信なし, 3 解答に全く自信なし) の中から選択して答えてもらった。

正答して、その解答に自信あることが望ましい。資料Ⅱの中に正答率とその自信率 (正答者の中で自信ありと答えた生徒の割合%) が示されている。

正答者のうち自信ありと答えた生徒の割合 (自信率/正答率) を正答者の自信度として、表 2.7 にまとめた。自信度が 0.5 というのは正答者の半数が回答に自信ありと答えた問題と解釈出来る。

表 2.7 正答率と自信度

		自信度=自信率/正答率			
		0.30 未満	0.30 以上～0.50 未満	0.50 以上～0.70 未満	0.70 以上
正 答 率 (%)	20 % 未満		B9,	C11, D11	
	20 % ～	A8	A10, A11, C8, D9, D10	C10	
	40 % ～	A6, B6	A5, A7, B7, B8, B11, D7, D8	B10, D9	
	60 % ～		A9, B3, C4	A2, A3, A4, B2, B5, C2, C3, C5, C6, C7, D3, D4, D5, D6	B4, D2
	80 % 以上			B1,	A1, C1, D1

自信度が正答者の7割以上に達した問題は、A1, B4, C1, D1, D2の5題で、そのうちA1, C1, D1は正答率80%以上の問題であった。一方、自信度が3割未満の問題はA8, A6, B6の3題で、正答率も低かった。

#### (5) 期待正答率と教師の評価

問題作成後に問題作成・問題評価委員会合同会議で、対象生徒の到達度を推定し各問題の予想正答率を策定した。それが「期待正答率」である。さらに、実施校の数学科担当の先生には、実施クラスの実態をふまえて予想正答率を1（0～20%未満）、2（20～40%未満）、3（40～60%未満）、4（60～80%未満）、5（80～100%）の5段階で回答していただいた。各校の回答の平均点 $X$ を変換（ $X*20-10$ ）した値（%）を「教師の評価」として求め、それを期待正答率とともに表2.8に表した。

表 2.8 期待正答率と教師の評価（%）

種類 問題	テストA		テストB		テストC		テストD	
	期待正答率	教師の評価	期待正答率	教師の評価	期待正答率	教師の評価	期待正答率	教師の評価
1	90	62.3	85	68.4	90	77.5	90	73.5
2	80	58.9	80	63.4	80	64.0	85	69.3
3	85	62.8	75	48.6	90	59.1	90	60.4
4	85	63.8	75	63.1	85	43.0	90	66.3
5	70	47.8	80	56.4	85	48.8	80	49.2
6	80	42.8	75	37.2	85	56.7	80	59.1
7	75	57.0	80	46.7	80	52.1	60	31.8
8	50	30.7	75	43.6	60	34.8	50	41.6
9	90	59.7	70	31.9	80	43.5	75	49.7
10	70	41.5	70	51.2	60	28.8	70	42.8
11	60	40.9	50	43.6	50	38.2	50	36.7
平均	75.9	51.7	74.1	50.4	76.8	49.7	74.5	52.8

期待正答率と教師の評価の値に開きが少ない問題（差が10%以内）は、B11（指数・対数関数）、D8（積分法）の2題である。反対に、大きなずれがあった問題（30%以上）はA6, A9, B6, B7, B8, B9, C3, C4, C5, C9, D5の10題である。そのうちC4（微分法）は42%もの差がでた。

期待正答率と教師の評価との差が20%以上の問題は29題あり、問題に対する評価のずれが

大きいことがわかる。

### (6) 正答率と期待正答率

また、資料Ⅱをもとに、正答率と期待正答率とを比較したのが表 2.9 である。

表 2.9 期待正答率と生徒の正答率の比較

	期待正答率との比較 (正答率-期待正答率)			
	大いに下回るもの (-20%以下)	下回るもの (-20%~-10%)	同程度なもの (-10%~10%)	上回るもの (10%以上)
テスト A	A4, A6, A7, A8, A9, A10, A11	A3, A5	A1, A2	
テスト B	B6, B7, B8, B9, B10	B5,	B1, B2, B3, B4, B11	
テスト C	C3, C4, C6, C8, C9, C10, C11	C5, C7,	C1, C2,	
テスト D	D9, D10, D11	D2, D3, D4, D6,	D1, D5, D7, D8	

例えば、A1 は正答率が 83.5%、期待正答率が 90%で、その差は-6.5%で±10%以内であるから「同程度なもの」に、A5 は正答率が 50.9%、期待正答率が 70%で、その差は-19.1%であるから「下回るもの」、A6 は正答率が 58.8%、期待正答率が 80%で、その差は-21.2%であるから「大いに下回るもの」のように分類してみた。

正答率が期待正答率より 10%以上「上回っている」問題は皆無で、「同程度なもの」は A1, A2, B1, B2, B3, B4, B11, C1, C2, D1, D5, D7, D8 の 13 題、期待正答率が実際の正答率より 20%以上差のある問題は 22 題であり、そのうち差が 30%以上のものは A10, B6, B7, B9, C8, C9, C11, D10, D11 の 9 題であった。

### (7) 正答率と教師の評価

クラスの生徒の実態を把握している教師の評価点はどうか。その評価 (%) は、実際の生徒の正答率に近いのではないかと思われる。

表 2.10 は、生徒の正答率と教師の評価（％）を比較して表にしたものである。

表 2.10 教師の評価と生徒の正答率の比較

	教師の評価との比較（正答率-教師の評価）				
	大いに下回るもの（-20%以下）	下回るもの（-20%～-10%）	同程度なもの（-10%～10%）	上回るもの（10%～20%）	大いに上回るもの（20%以上）
テスト A		A7, A10	A3, A4, A5, A8, A9, A11	A2, A6	A1
テスト B		B9, B10	B2, B4, B5, B6, B7, B8, B11,	B1, B3	
テスト C	C11	C9,	C1, C3, C6, C8, C9, C10	C2, C4, C5, C7	
テスト D		D10, D11	D2, D4, D6, D8, D9	D1, D3	D5, D7

生徒の成績と教師の評価の間の成績に同程度な問題は 24 題、生徒の成績が勝っていた問題は 13 題、その中でも A1, D5, D7 の 3 題はその差が 20%以上であった。また、教師の評価が勝っていたのは 8 題となっている。期待正答率の場合に比べて、教師の評価は比較的バランスのとれた結果で、生徒の実態にあった評価が多かった。

## 2.4 過去の調査結果との比較

過去の調査問題の成績と比較して、今年度の結果を比較検討することがこの調査の目的の一つでもある。

### 2.4.1 同一問題による成績比較

今年度の調査校のうち、過年度でも本調査に参加している学校がある。今年度と同一校の過年度データであれば、各学校の学力は一定で安定したデータが得られるという仮説から、同一校同一問題による分析を試みた。

#### (1) 昨年度と同一問題の比較

昨年度の調査問題の中から 43 題の問題を取り出して、今年度の各セットに配置し、同一問題による成績の比較検討を行った。

また、今年度実施の 81 校中 40 校が昨年度の調査校でもあった。以下の 43 題について成績比較した。