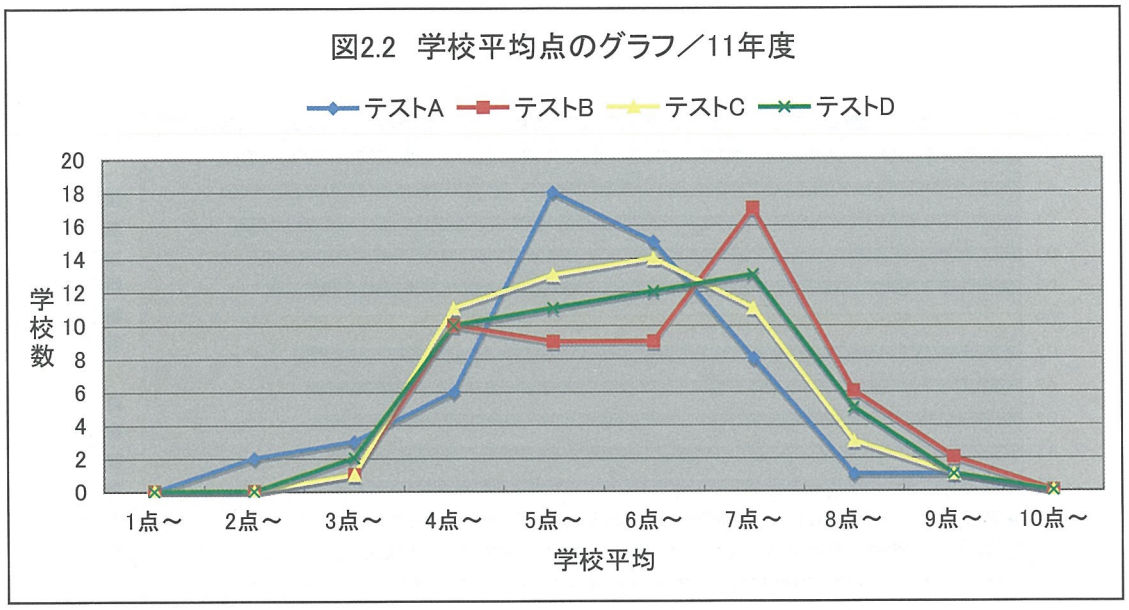


学校平均得点の分布でみると，テスト A，B の間には有意差が見られた（A<B）が，その他のテスト平均の間には有意差はなかった。

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。

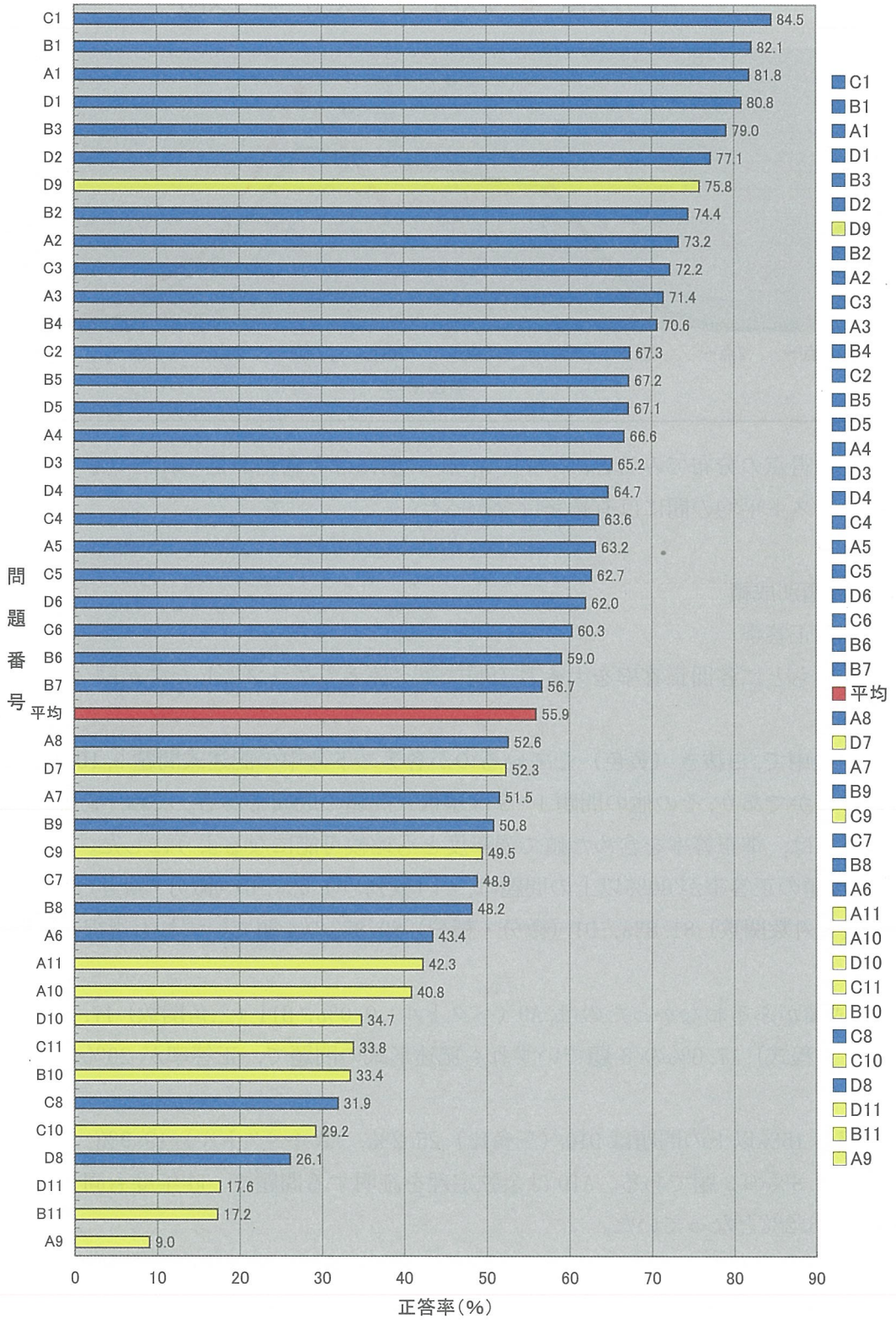
グラフの中で，白抜き（黄色）しているのが各テストの中の記述式問題 9，10，11 の成績のいずれかであり，その他の問題 1～8 は選択式問題の成績である。なお，記述式問題の正答率では，準正答率を含めた値で過年度とも比較可能になるようにした。

全体 44 題の正答率が 80%以上の問題は，C1（数列）84.5%，B1（微分・積分）82.1%，A1（指数・対数関数）81.8%，D1（微分・積分）80.8%の 4 題でいずれも選択式問題である。

一方，成績がふるわなかったのは，A9（ベクトル）9.0%，B11（三角関数）17.2%，D11（図形と方程式）17.6%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 D10（三角比）25.2%，A9（ベクトル）19.9%，B11（三角関数）16.8%の 3 題である。A10 は余弦定理を証明する問題で，昨年度も同じ問題で無答率が 35.2%となっていた。

図2.3 問題別成績


問題番号
C1 84.5
B1 82.1
A1 81.8
D1 80.8
B3 79.0
D2 77.1
D9 75.8
B2 74.4
A2 73.2
C3 72.2
A3 71.4
B4 70.6
C2 67.3
B5 67.2
D5 67.1
A4 66.6
D3 65.2
D4 64.7
C4 63.6
A5 63.2
C5 62.7
D6 62.0
C6 60.3
B6 59.0
B7 56.7
平均 55.9
A8 52.6
D7 52.3
A7 51.5
B9 50.8
C9 49.5
C7 48.9
B8 48.2
A6 43.4
A11 42.3
A10 40.8
D10 34.7
C11 33.8
B10 33.4
C8 31.9
C10 29.2
D8 26.1
D11 17.6
B11 17.2
A9 9.0
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
正答率(%)
C1 B1 A1 D1 B3 D2 D9 B2 A2 C3 A3 B4 C2 B5 D5 A4 D3 D4 C4 A5 C5 D6 C6 B6 B7 平均 A8 D7 A7 B9 C9 C7 B8 A6 A11 A10 D10 C11 B10 C8 C10 D8 D11 B11 A9

誤答率の多い問題,例えば誤答率が 40%以上の問題は, A6, A7, A8, A9, A10, A11, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C7, C8, C9, C10, C11, D7, D8, D10, D11 の 21 題であった。誤答率が 6 割以上の問題は A9 (ベクトル) 71.1%, B11 (三角関数) 65.9%, C8 (集合と論理) 64.8%, D8 (指数・対数関数) 71.4%, D11 (図形と方程式) 68.4%の 5 題であった。

(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	83.1	78.9	81.6	83.3	85.5	81.9	79.8	83.5
2	71.8	76.4	76.0	69.9	68.1	65.3	78.2	74.2
3	71.6	70.8	79.6	77.5	73.2	69.4	65.0	65.6
4	65.4	69.5	70.6	70.7	64.7	60.5	65.4	62.7
5	65.4	58.2	67.5	66.3	66.2*	53.1	68.9	61.4
6	44.1	41.8	60.9	54.0	61.5	56.8	62.2	61.3
7	54.6*	44.7	57.6	54.0	51.1*	42.8	51.7	54.1
8	53.5	50.6	49.0	46.0	33.2	28.4	27.0	23.7
9	11.3*	3.8	51.2	50.0	49.7	48.7	75.6	76.3
10	41.5	39.3	33.6	33.0	29.2	29.2	35.6	32.3
11	47.3*	30.8	18.4	14.1	35.3	29.5	19.1*	13.6
平均	55.4	51.3	58.7	56.3	56.2	51.4	57.1	55.4
人数	716	318	739	276	736	271	749	279

(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,A7, A9, A11, C5, C7, D11 の 6 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 38 問には,男女の成績に有為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為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為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にまとめてみた。

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	38	0
06 年度調査	44 題	8	35	1
07 年度調査	44 題	0	33	11
08 年度調査	44 題	12	29	3
09 年度調査	44 題	9	34	1
10 年度調査	44 題	8	36	0
11 年度調査	44 題	6	38	0

7 か年全体 304 題中では男子の成績が女子より上 45 題（14.8%），女子の成績が男子より上 16 題（5.3%），男女差なしが 243 題（79.9%）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，B2，B3，C1，D1，D2 の 7 題である。それらの問題の標準偏差の範囲は相対的に小さく，学校間でも易しい問題であった。

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大きい問題を，資料Ⅲをもとに作成したのは表２．５である。

表 2.5　学校間で正答率にばらつきの大きい問題

成績(%)	A7	A11	B5	B7	B9	B10	C11	D3	D6	D10
0%～20	4	5	1	2	4	16	12	1	1	18
20～40	13	27	6	5	12	15	22	5	10	13

40～60	17	9	12	21	19	14	12	13	10	14
60～80	14	10	17	17	12	8	6	20	21	7
80～100	6	3	18	9	7	1	2	15	12	2
学校平均	51.3	41.2	67.4	59.2	51.4	36.0	36.2	66.1	61.6	34.8
標準偏差	22.0	21.0	20.0	20.1	22.4	20.3	20.0	20.3	22.0	22.6

学校間の成績のばらつきが大きかった問題は，A7，A11，B5，B7，B9，B10，C11，D3，D6，D11 の 10 題で標準偏差が 20～23%の間で，その中でも A7（微分法：変曲点の性質や接線の傾き），B9（指数・対数関数），D6（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）自信率と正答率

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。

表 2.6 から，自信率が 30%未満の問題は C8，D8，A6，C6 の 4 題で，C6（微分・積分）の正答率は 60.3%であったが自信率は 25%と低かった。反対に自信率が 70%以上の問題は A4，B1，B2，C1，D1 の 4 題で，そのうち B1，C1，D1 は正答率が 80%以上の問題で易しい問題構成であったと言える。総じて，正答率が高い問題ほど自信率が高くなっていると言える。

さらに，これらの問題について，自信率別に見た正答の内訳（自信あり，自信なし）を算出してみた。（注：正答率の中の自信ありの割合は，正答率*自信率より算出）

自信率 30%未満の問題では，

C6：正答率 60.3%（自信あり 15.3%，自信なし 45.0%），A6：43.4（9.6，33.9），

C8：31.9（7.8，24.0），D8：26.1（7.4，18.7）

となっており，C6 では正答率 60.3%のうちの 45%は自信のない解答であった。

また，自信率 70%以上の問題では，

C1：正答率 84.5%（自信あり 65.3%，自信なし 21.0%），B1：82.1（59.4，22.7），

D1：80.8（58.9，21.9），B2：74.4（52.3，22.1），A4：66.6（48.9，17.7）

で，C1 の正答率 84.5%のうち 63.5%は自信ありの解答であった。

表 2.6　正答率と自信率

		自信率(%)			
		30%未満	30%～	50%～	70%以上
正答率(%)	20 %未満		A9, D11	B11	
	20 %～	C8, D8	B10, C10, C11	D10	
	40 %～	A6	A7, A8, A11, B7, B8, C7, D7	A10, B6, B9, C9	
	60 %～	C6	B5, D3, D4, D6	A2, A3, A5, B3, B4, C2, C3, C4, C5, D2, D5, D9	A4. B2
	80 %以上			A1	B1, C1, D1

（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２.７に表した。

表 2.7　期待正答率と教師の評価（%）

種類	テスト A		テスト B		テスト C		テスト D	
問題	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	85	73	90	78	90	64	90	81
2	80	71	85	73	85	51	60	70
3	80	60	80	67	85	64	90	65
4	75	68	90	73	85	68	80	60
5	85	61	75	49	80	62	85	55
6	75	43	80	58	80	49	50	61
7	80	55	60	35	75	61	70	55

8	75	51	50	42	50	33	60	42
9	70	34	75	58	90	66	85	67
10	70	58	70	46	70	48	60	30
11	50	49	50	34	60	56	50	41
平均	74.5	56.7	73.2	55.7	77.3	55.8	70.9	56.9

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，A2, A4, A11, B8, D1, D11 の 6 題である。そのうち，A11（指数・対数関数）はその差が 2%未満であった。反対に，大きなずれがあった問題（30%以上）は A6, A9, C2, C6, D5, D10 の 6 題である。

期待正答率と教師の評価との差が 20%以上の問題は 18 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

つぎに，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２.８である。

表２.８　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	A6, A7, A8, A9, A10	A5	A1, A2, A3, A4, A11	
テスト B	B6, B9, B10, B11	B2, B4	B1, B3, B5, B7, B8	
テスト C	C4, C7, C9, C10, C11	C2, C3, C5, C6, C8	C1	
テスト D	D3, D8, D10, D11	D4, D5, D7	D1, D9	D2, D6

例えば，A1 は正答率が 81.8%，期待正答率が 85%で，その差は-3.2%で±10%以内であるから「同程度なもの」に，A5 は正答率が 63.2%，期待正答率が 75%で，その差は-16.8%であるから「下回るもの」，A6 は正答率が 43.4%，期待正答率が 75%で，その差は-31.6%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 D2, D6 の 2 題で，「同程

度なもの」はA1, A2, A3, A4, A11, B1, B3, B5, B7, B8, C1, D1, D9 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29題であり, そのうち差が30%以上のものはA6, A9, B10, B11, C9, C10, C11, D8, 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だろうか。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2.9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2.9 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	A9	A10	A1, A2, A4, A5, A6, A7, A8, A11	A3	
テストB		B10, B11	B1, B2, B4, B6, B8, B9	B3, B5	B7
テストC		C7, C9, C10, C11	C3, C4, C5, C8,	C2, C6	C1
テストD	D11	D8	D1, D2, D3, D4, D6, D7, D9, D10	D5	

生徒の成績と教師の評価の間の成績に差のない問題は26題, 生徒の成績が勝っていた問題は8題, その中でもB7, C1の2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10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分析

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 41 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 54 校中 37 校が昨年度の調査校でもあった。以下の 41 題について成績比較した。

その同一 37 校の生徒数は，

11 年度：2,840 名（A：726 名，B：714 名，C：706 名，D：694 名）

10 年度：2,678 名（A：681 名，B：677 名，C：658 名，D：662 名）

であった。

各年度の問題と成績を比較したのが表 2.10 である。

表 2.10　同一問題の正答率（11 年度 vs. 10 年度同一校 37 校 41 題）

11 年度		10 年度		11 年度		10 年度		11 年度		10 年度	
問題	成績	問題	成績	問題	成績	問題	成績	問題	成績	問題	成績
A1	81.7	B2	84.6	B6	60.1	C5	63.4	C10	27.3	B11	29.0
A2	74.2	D6	73.4	B7	56.4	D5	54.1	C11	31.7*	D11	13.3
A3	69.8	A8	71.2	B8	49.2	C6	50.8	D1	79.8	D2	82.8
A4	66.7	C3	66.0	B9	49.7	A9	47.9	D2	75.1	A1	78.0
A5	62.1	A6	63.6	B10	31.7	C10	30.1	D3	60.8	D4	67.5
A6	41.3	A4	51.5	B11	18.8	A11	16.6	D4	63.0	B1	67.2
A7	50.8	B6	50.2	C1	82.4	A7	81.1	D5	66.7	C1	61.1
A10	38.0	D9	31.6	C3	69.8	A5	67.0	D6	59.2	C8	61.6
A11	42.1	C11	36.2	C4	61.6	B5	68.7	D7	50.3	D8	45.2
B1	81.4	C2	84.0	C5	62.6	B7	62.3	D8	26.2	B4	30.9
B2	74.5	B3	75.9	C6	57.6	A3	58.4	D9	73.6	C9	73.7
B3	77.9	C4	76.0	C7	48.6	D3	47.0	D10	34.6	A10	37.6
B4	70.2	D7	71.6	C8	31.0	C7	31.3	D11	18.4	D10	12.4
B5	67.5	B8	67.2	C9	46.2	B9	66.8*	平均	55.9	平均	56.3

（注）成績（%）の右肩の＊印は，今年度と過年度との比較で成績間に統計的に有意差がある事を示す。問題 9～11 は準正答も正答率に含めた。

同一 37 校の両年度の問題別成績の比較をすると，統計的有意差検定の結果（平均値の

差の検定）で11年度の成績が10年度よりよかった問題は，今年度の問題番号でC11（微分法）の1題である。反対に今年度の成績が10年度の成績より悪かった問題は，C9（三角関数）の1題で，他の39題には両調査で有意差が認められなかった。
統計的な有意差検定の結果で今年度の成績と比較して整理すると，

今年度の成績が	よくなった	変わらない	悪くなった
09年度より	1題（2%）	39題（95%）	1題（2%）

であった。

また，平均成績では今年度55.9%，10年度56.3%で，平均成績の間の統計的な有意差はなかった。

(2) 09～11年度共通問題の比較

つぎに，今年度調査校のうちの27校は過去3年間（09年，10年，11年）継続して本学力調査に参加していた。これらの高校で3年間の共通37題の正答率を年度別に再計算して問題ごとの成績を比較した。

その同一27校全体の生徒数は以下の通りである。

11年度：2,079名（A：529名,B：526名,C：517名,D：507名）

10年度：1,770名（A：449名,B：441名,C：442名,D：438名）

09年度：1,826名（A：463名,B：464名,C：460名,D：439名）

問題別に，今年度（11年）の成績と10年，09年の成績との差を示したのが表2.11である。

表2.11　同一校同一問題の成績比較（09～11年度共通27校37題）

問題	11年	10年	09年	問題	11年	10年	09年	問題	11年	10年	09年
A1	82.6	-0.8	2.7	B6	58.7	-1.7	1.3	C10	28.0	-1.2	1.1
A2	75.6	4.4	7.6*	B7	56.3	4.7	0.9	C11	32.9	20.3*	13.5*
A3	70.7	-1.0	2.8	B8	45.8	-5.3	-1.8	D1	80.3	-1.0	1.2
A4	66.0	-0.3	-2.7	B9	46.2	1.7	-23.8*	D2	74.2	-4.2	-4.9
A5	63.9	1.5	5.4	B10	31.6	1.9	-2.4	D3	60.0	-2.8	-5.7
A6	42.7	-10.5*	-1.9	C1	82.2	0.5	1.6	D4	64.5	0.1	-2.0
A7	50.7	1.7	1.5	C3	68.9	2.7	6.5*	D5	67.5	6.8*	5.0
A10	38.9	6.5*	0.1	C4	60.3	-8.1*	-1.0	D6	58.4	-2.9	-1.6
A11	41.4	7.0	2.3	C5	62.5	0.3	-0.5	D7	52.1	8.7*	-0.4
B1	80.6	-4.5	0.4	C6	57.1	-3.5	0.0	D8	26.4	-3.3	-3.1
B2	72.6	-4.5	0.0	C7	48.7	3.3	1.7	D11	34.5	-3.1	3.3