

大学入試における統計分野の出題 と得点分析とこれからの入試

高校数学を新課程考える会 事務局長
予備校講師
大淵 智勝

内容

- ・ 大学入試センター試験での統計の出題
- ・ 個別入試での統計の出題
- ・ 新テストについて

数学IA

◆設問別成績概況

科目	●設問別成績概況●	満点	受験者数	現役	既卒	平均点	現役	既卒	標準偏差
数 学 I	1 数と式	25	15			15.1			4.7
	2 2次関数	25	15			7.9			5.1
	3 図形と計量	30	15			9.0			5.5
	4 データの分析	20	15			9.3			5.2
	TOTAL	100	15			41.3			13.6
数 学 I A	1 2次関数	20	4,241			11.1			5.3
	2 集合と命題、図形と計量	25	4,241			16.2			5.0
	3 データの分析	15	4,241			11.7			4.1
	4 場合の数	20	3,029			12.9			5.2
	5 整数の性質	20	3,716			12.5			5.4
	6 図形の性質	20	1,652			12.6			6.5
	TOTAL	100	4,241			64.0			18.9

〔1〕 ある高校3年生1クラスの生徒40人について、ハンドボール投げの飛距離のデータを取った。次の図1は、このクラスで最初にとったデータのヒストグラムである。

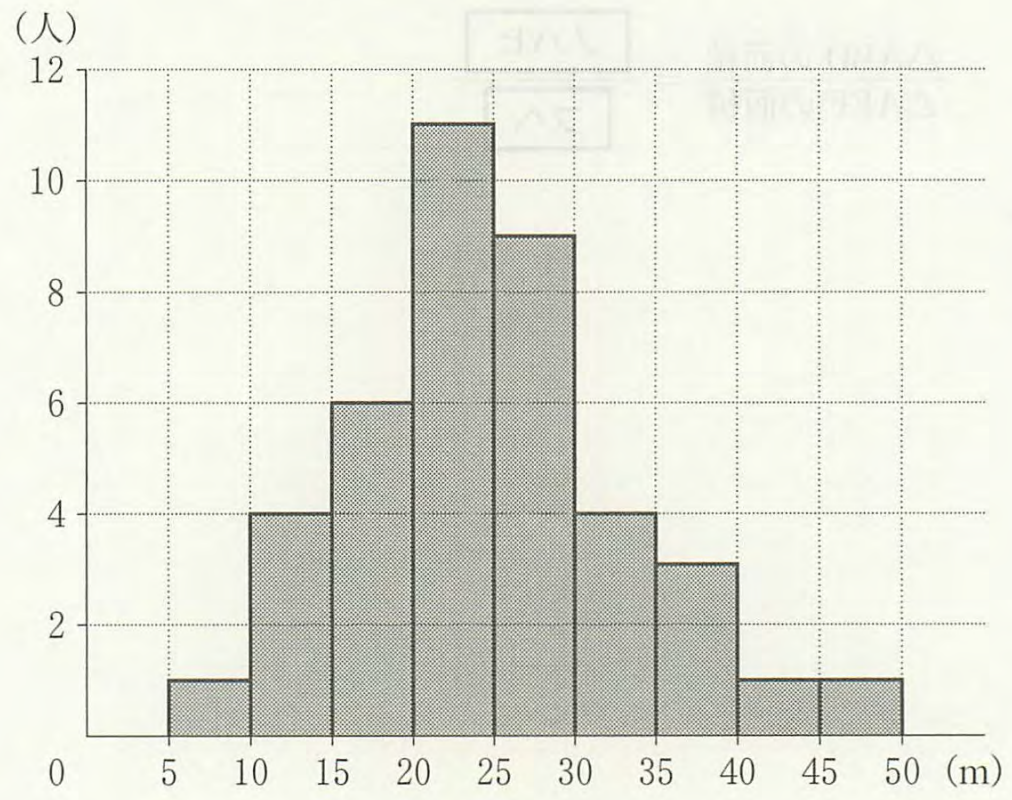


図1 ハンドボール投げ

(1) 次の に当てはまるものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。

この40人のデータの第3四分位数が含まれる階級は、 である。

- | | | | |
|-------|----------------|-----------------|-----------------|
| ① | 5 m 以上 10 m 未満 | ② | 10 m 以上 15 m 未満 |
| 4.0% | ③ | 15 m 以上 20 m 未満 | 4.0% |
| 83.4% | ④ | 20 m 以上 25 m 未満 | 5.1% |
| | ⑤ | 25 m 以上 30 m 未満 | |
| | ⑥ | 30 m 以上 35 m 未満 | |
| | ⑦ | 35 m 以上 40 m 未満 | |
| | ⑧ | 40 m 以上 45 m 未満 | |
| | | ⑨ | 45 m 以上 50 m 未満 |

正解率 83.4%

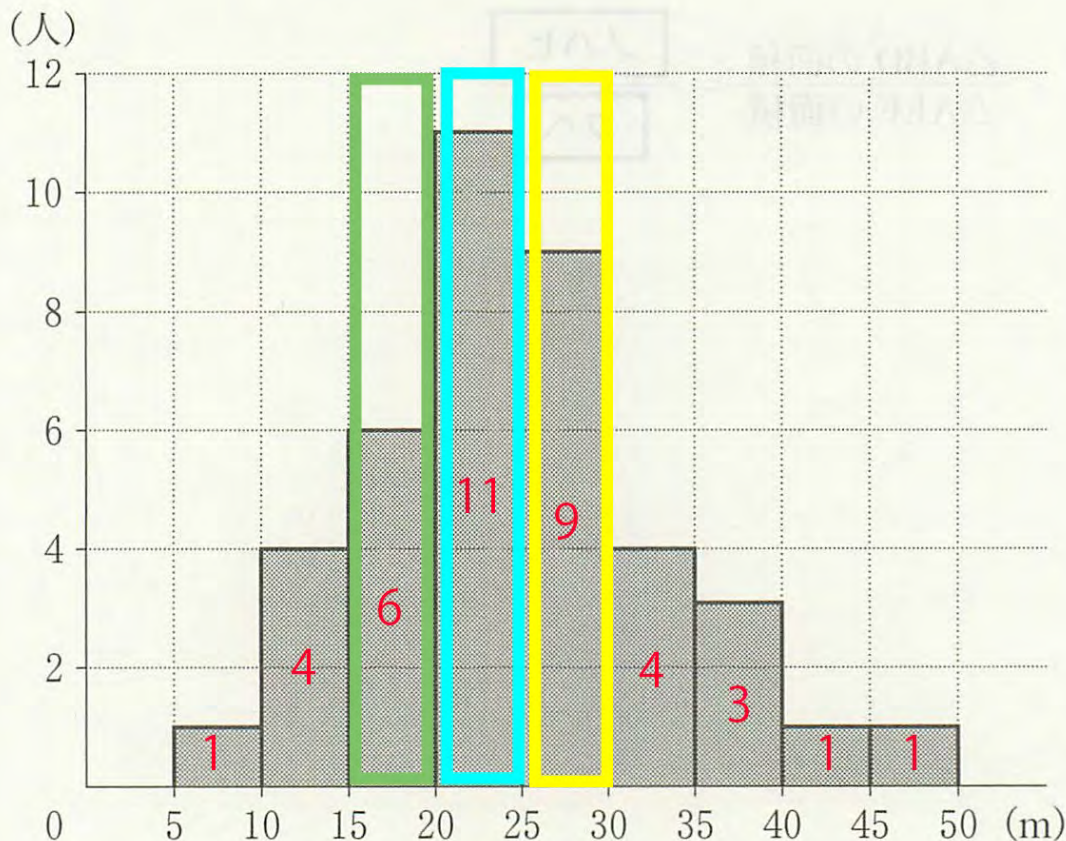
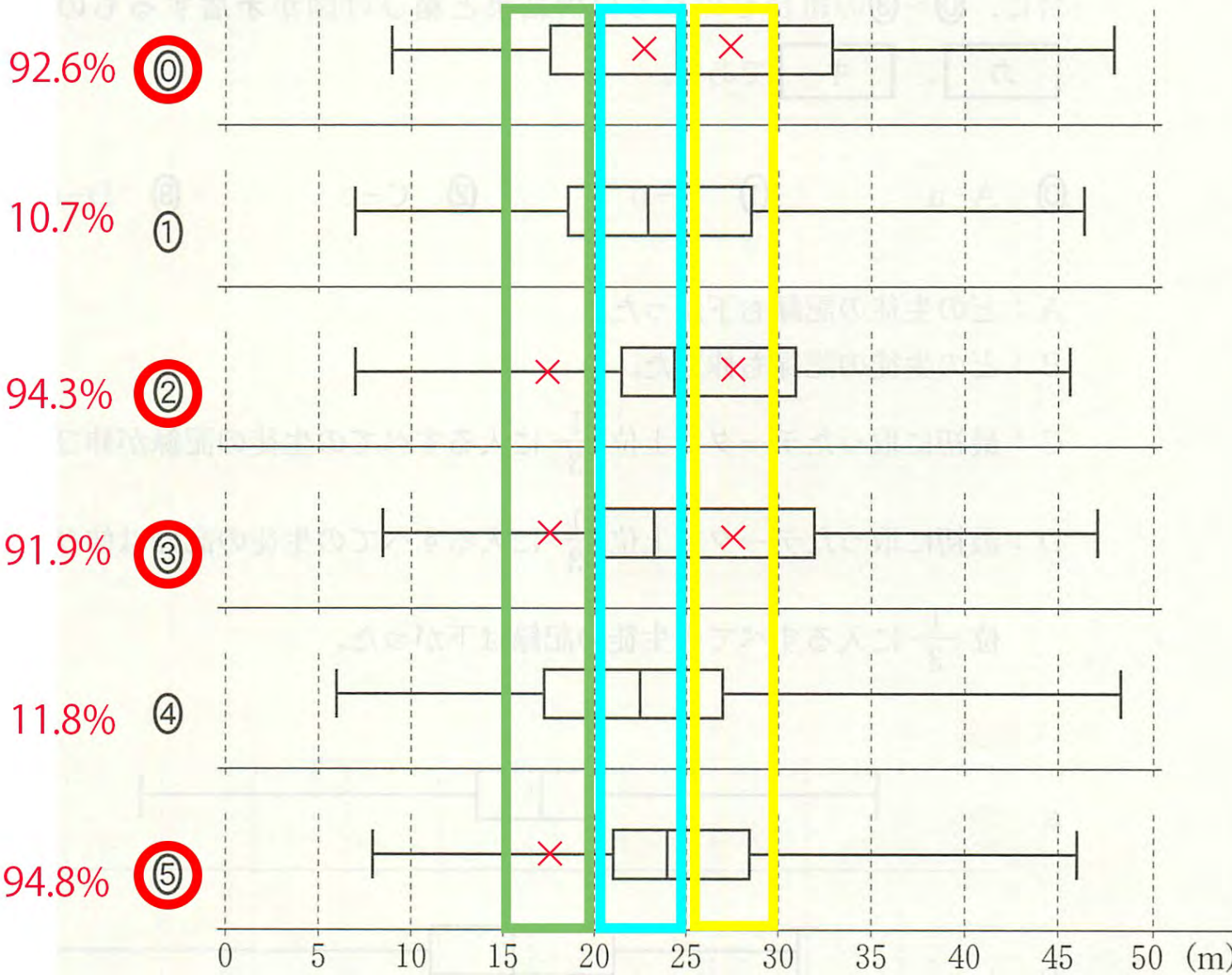


図1 ハンドボール投げ

正解率 84.1%

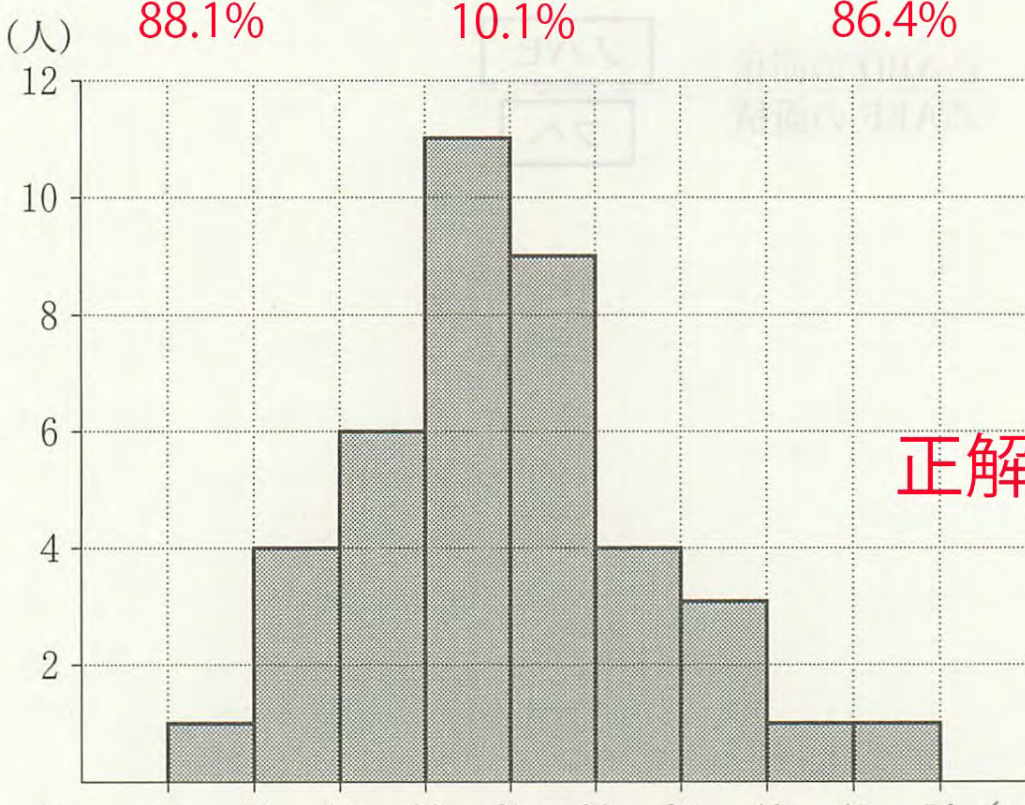
このデータを箱ひげ図にまとめたとき、図1のヒストグラムと矛盾するものは、イ , ウ , エ , オ である。
空欄 1.0% 0.9% 0.8% 0.9% ⑥ 0.1%



後日、このクラスでハンドボール投げの記録を取り直した。次に示したA～Dは、最初にとった記録から今回の記録への変化の分析結果を記述したものである。a～dの各々が今回取り直したデータの箱ひげ図となる場合に、①～④の組合せのうち分析結果と箱ひげ図が矛盾するものは、

カ，**キ**である。
空欄ともに1.7%

① A-a	② B-b	③ C-c	④ D-d
88.1%	10.1%	86.4%	11.1%



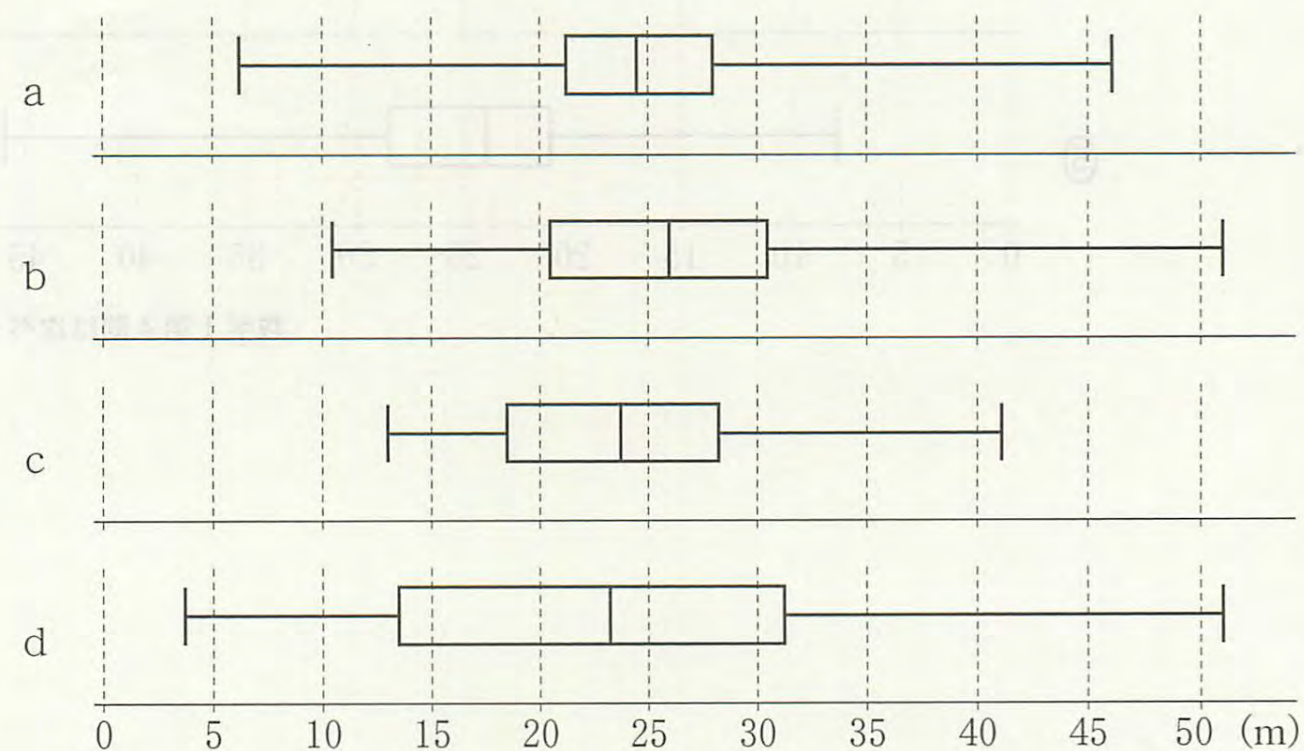
正解率 78.0%

A：どの生徒の記録も下がった。

B：どの生徒の記録も伸びた。

C：最初にとったデータで上位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録が伸びた。

D：最初にとったデータで上位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録は伸び、下位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録は下がった。



〔2〕 ある高校2年生40人のクラスで一人2回ずつハンドボール投げの飛距離のデータを取ることにした。次の図2は、1回目のデータを横軸に、2回目のデータを縦軸にとった散布図である。なお、一人の生徒が欠席したため、39人のデータとなっている。

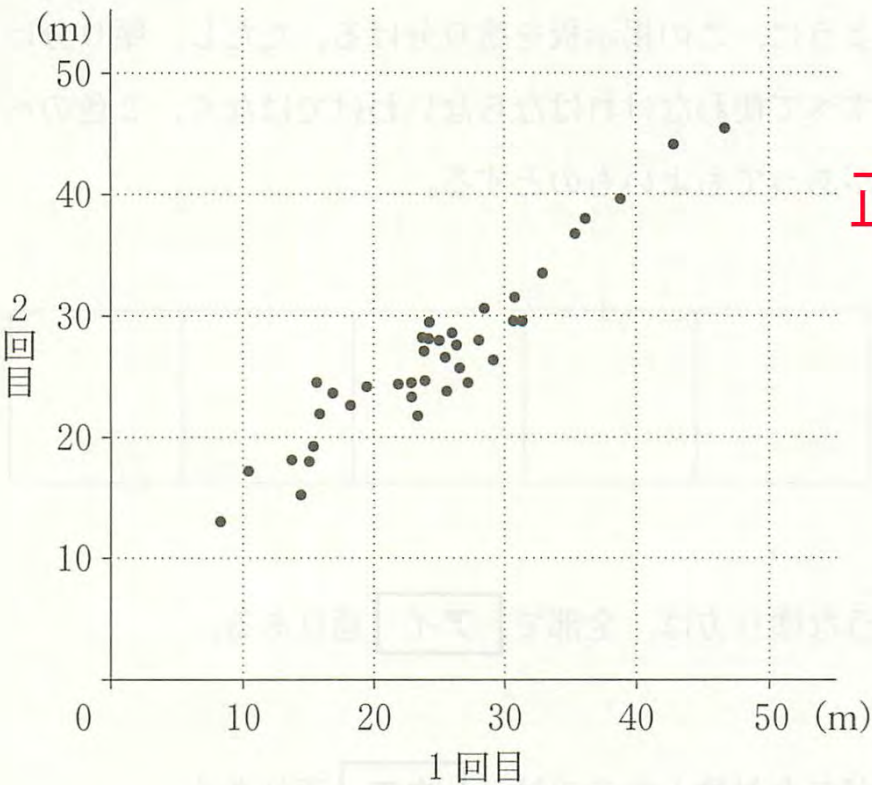


図 2

正解率 58.5% 次の に当てはまるものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。

1 回目のデータと 2 回目のデータの相関係数に最も近い値は、 である。

空欄 3.4%

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 0.67 | ② 0.71 | ③ 0.75 | ④ 0.79 | ⑤ 0.83 |
| ⑥ 0.87 | ⑦ 0.91 | ⑧ 0.95 | ⑨ 0.99 | ⑩ 1.03 |
| 4.5% | 9.7% | 58.5% | 6.4% | |

その他 17.5%(平均 2.9%)

	平均値	中央値	分散	標準偏差
1 回目のデータ	24.70	24.30	67.40	8.21
2 回目のデータ	26.90	26.40	48.72	6.98

1 回目のデータと 2 回目のデータの共分散	54.30
------------------------	-------

(共分散とは 1 回目のデータの偏差と 2 回目のデータの偏差の積の平均である)

	平均値	中央値	分散	標準偏差
1回目のデータ	24.70	24.30	67.40	8.21
2回目のデータ	26.90	26.40	48.72	6.98

1回目のデータと2回目のデータの共分散	54.30
---------------------	-------

正解率 20.0%

IA・4241人、I・15人

平均：IA・64.0点、I・41.3点

数学Ⅰ 第5問

欠席していた一人の生徒について、別の日に同じようにハンドボール投げの記録を2回取ったところ、1回目の記録が24.7 m、2回目の記録は26.9 mであった。この生徒の記録を含めて計算し直したときの新しい共分散を A 、もとの共分散を B 、新しい相関係数を C 、もとの相関係数を D とする。 A と B の大小関係および C と D の大小関係について、ケが成り立つ。

空欄20.0%

- ⑦

$A < B, C = D$

20.0%

③

$A = B, C > D$

20.0%

⑥

$A < B, C > D$

20.0%
- ①

$A > B, C = D$

20.0%
- ②

$A > B, C < D$

20.0%
- ④

$A = B, C = D$

20.0%
- ⑤

$A = B, C < D$

20.0%
- ⑧

$A < B, C < D$

20.0%

13.3%

数学IIB

◆設問別成績概況

科目	●設問別成績概況●	満点	受験者数	現役	既卒	平均点	現役	既卒	標準偏差
数 学 Ⅱ B	1 三角関数、指数関数	30	4,106			11.4			8.1
	2 微分法・積分法	30	4,106			13.0			8.0
	3 数列	20	3,988			6.9			4.2
	4 ベクトル	20	3,979			7.7			4.6
	5 確率分布と統計的な推測	20	199			7.5			4.2
	TOTAL	100	4,106			39.0			19.6

第5問 (選択問題) (配点 20)

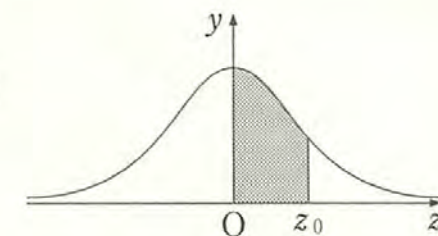
以下の問題を解答するにあたっては，必要に応じて29ページの正規分布表を用いてもよい。

また，小数の形で解答する場合，指定された桁数^{けた}の一つ下の桁を四捨五入し，解答せよ。途中で割り切れた場合，指定された桁まで⑩にマークすること。

全4106人中 199人が選択
(4.8%)

正 規 分 布 表

次の表は，標準正規分布の分布曲線における右図の灰色部分の面積の値をまとめたものである。



z_0	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

- (1) 袋の中に白球が4個，赤球が3個入っている。この袋の中から同時に3個の球を取り出すとき，白球の個数を W とする。確率変数 W について

$$P(W=0) = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウ}}}, \quad P(W=1) = \frac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{イウ}}}$$

70.2% 77.1%

$$P(W=2) = \frac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{イウ}}}, \quad P(W=3) = \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{イウ}}}$$

70.7% 72.7%

であり，期待値(平均)は $\frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サ}}}$ ，分散は $\frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セソ}}}$ である。

27.3% 7.8%

(2) 確率変数 Z が標準正規分布に従うとき

$$P\left(-\boxed{\text{タ}} \leq Z \leq \boxed{\text{タ}}\right) = 0.99$$

が成り立つ。 $\boxed{\text{タ}}$ に当てはまる最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

空欄22.0%

5.4%

① 1.64

33.2%

② 1.96

25.9%

③ 2.33

12.7%

④ 2.58

(3) 母標準偏差 σ の母集団から、大きさ n の無作為標本を抽出する。ただし、 n は十分に大きいとする。この標本から得られる母平均 m の信頼度(信頼係数) 95 % の信頼区間を $A \leq m \leq B$ とし、この信頼区間の幅 L_1 を $L_1 = B - A$ で定める。

この標本から得られる信頼度 99 % の信頼区間を $C \leq m \leq D$ とし、この信頼区間の幅 L_2 を $L_2 = D - C$ で定めると

$$\frac{L_2}{L_1} = \boxed{\text{チ}} \cdot \boxed{\text{ツ}} \quad \text{正解率 3.9\%} \quad \text{空欄率 56.6\%}$$

が成り立つ。また、同じ母集団から、大きさ $4n$ の無作為標本を抽出して得られる母平均 m の信頼度 95 % の信頼区間を $E \leq m \leq F$ とし、この信頼区間の幅 L_3 を $L_3 = F - E$ で定める。このとき

$$\frac{L_3}{L_1} = \boxed{\text{テ}} \cdot \boxed{\text{ト}} \quad \text{正解率 2.9\%} \quad \text{空欄率 58.0\%}$$

が成り立つ。

個別入試について

- ・ 「旧課程移行措置」かつ「共通範囲から出題」となった大学では出題されない。
 - ・ 選択式で出題する大学ではいくつらか出題
- ・ 旧課程移行措置を取らなかった大学
 - ・ 慈恵医大、昭和大学医学部など

1. 調査書

2. 学力試験(一次試験)

医学部

教 科	科 目	配 点	試験時間
外国語	英語Ⅰ、英語Ⅱ、リーディング、ライティング	100点	140分
数 学	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ 数学A、数学B	100点	
理 科*	化学(化学基礎・化学)、生物(生物基礎・生物)、 物理(物理基礎・物理)の3科目から2科目を選択解答	200点	140分

*出願後の選択科目の変更はできません。

3. 小論文・面接(二次試験) ※一次試験合格者

1. 調 査 書

2. 学力試験

歯学部

教 科	科 目	配 点	試験時間
外国語	英語Ⅰ・英語Ⅱ・リーディング	100点	120分
数 学	数学Ⅰ(データの分析を除く)・数学Ⅱ・数学A・数学B(数列・ベクトル)	100点	
理 科	化学基礎・化学	100点	60分

3. 面 接

結果…

- ・ 昭和大学医学部では出題されず
- ・ 東邦大学医学部で出題があったようだ…

選択式で出題

- ・ 一橋大学→第5問が選択でその片方が統計
- ・ 慶応義塾大学 商学部B方式
論文テスト:1・確率、2・統計、3・論理
(A:英、地歴1、数・B:英、地歴1、論文テスト)
- ・ 慶應義塾大学 総合政策学部
小論文(全受験生必答): 統計による意思決定

一橋大学・数学

5

次の〔Ⅰ〕,〔Ⅱ〕のいずれか一方を選択して解答せよ。なお,解答用紙の
所定の欄にどちらを選択したかを記入すること。

〔Ⅰ〕 数列 $\{a_k\}$ を $a_k = k + \cos\left(\frac{k\pi}{6}\right)$ で定める。 n を正の整数とする。

(1) $\sum_{k=1}^{12n} a_k$ を求めよ。

(2) $\sum_{k=1}^{12n} a_k^2$ を求めよ。

〔Ⅱ〕 a, b, c は異なる 3 つの正の整数とする。次のデータは 2 つの科目
X と Y の試験を受けた 10 人の得点をまとめたものである。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
科目 X の得点	a	c	a	b	b	a	c	c	b	c
科目 Y の得点	a	b	b	b	a	a	b	a	b	a

科目 X の得点の平均値と科目 Y の得点の平均値とは等しいとする。

(1) 科目 X の得点の分散を s_X^2 , 科目 Y の得点の分散を s_Y^2 とする。

$\frac{s_X^2}{s_Y^2}$ を求めよ。

(2) 科目 X の得点と科目 Y の得点の相関係数を, 四捨五入して小数
第 1 位まで求めよ。

(3) 科目 X の得点の中央値が 65, 科目 Y の得点の標準偏差が 11 で
あるとき, a, b, c の組を求めよ。

[Ⅱ] a, b, c は異なる 3 つの正の整数とする。次のデータは 2 つの科目 X と Y の試験を受けた 10 人の得点をまとめたものである。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
科目 X の得点	a	c	a	b	b	a	c	c	b	c
科目 Y の得点	a	b	b	b	a	a	b	a	b	a

科目 X の得点の平均値と科目 Y の得点の平均値とは等しいとする。

(1) 科目 X の得点の分散を s_X^2 ，科目 Y の得点の分散を s_Y^2 とする。

$\frac{s_X^2}{s_Y^2}$ を求めよ。

(2) 科目 X の得点と科目 Y の得点の相関係数を，四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。

(3) 科目 X の得点の中央値が 65，科目 Y の得点の標準偏差が 11 であるとき， a, b, c の組を求めよ。

(1) 科目 X, Y で平均が等しいので,

$$3a + 3b + 4c = 5a + 5b \quad \therefore 2c = a + b$$

よって, 平均は

$$\frac{5(a+b)}{10} = c$$

このことから, それぞれの分散は

$$s_X^2 = \frac{6}{10} \left(\frac{a-b}{2} \right)^2, \quad s_Y^2 = \frac{10}{10} \left(\frac{a-b}{2} \right)^2 \quad \text{よって,} \quad \frac{s_X^2}{s_Y^2} = \frac{3}{5}$$

(2) 共分散 S_{XY} は

$$S_{XY} = \frac{2}{10} \left(\frac{a-b}{2} \right)^2$$

よって, 相関係数 r は

$$r = \frac{2}{\sqrt{6 \times 10}} = \frac{1}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15}}{15} = \frac{3.872 \dots}{15} = 0.258 \dots$$

より, $r = 0.3$

(3) $a < b$ としても $a > b$ としても, c は a と b の間の値であるので, 科目 X での中央値は c より

$$c = \frac{a+b}{2} = 65$$

また, 教科 Y の標準偏差が 11 であるので,

$$\sqrt{\left(\frac{a-b}{2} \right)^2} = 11 \quad |a-b| = 22$$

これらより, $(a, b, c) = (76, 54, 65), (54, 76, 65)$

慶應商学部-B論文テスト

I. 以下の文章を読んで、次の問1～問3に答えなさい。

最初の100年間、確率理論は、不確実な状況下において未来に起こる確率を測定するための道具として発展してきた。未来事象の起こりやすさに数的な値を与えることが確率理論により可能になったからである。さらに、意思決定において、事象の起こりやすさについての情報と、選択者にとってのその事象の価値とを、どのようにして組み合わせるべきなのかについて、パスカルは一足早く考え始めていた。パスカルは単純に事象の確率とその事象の通貨での価値とを掛け合わせることで期待値を求める方法を定式化したのである。

この定式化を明確にするために、100ドルの賞金を獲得する確率が50%で参加するには50ドルかかる宝くじを例としてあげてみる。この宝くじの期待値を計算するには、50%の確率と100ドルを掛け合わせる（期待できる賞金額）だけではなく、参加するには50ドルかかることを考慮しなければならない。したがって、このときこの宝くじの期待値を計算すると (1) ドルとなる。いま述べた宝くじと、50ドル賭けなければならないが1000ドルを獲得する確率が6%ある宝くじとのどちらかを選択しなければならない場合を考えてみる。第2の宝くじでは期待できる賞金額は (2) (3) ドルとなる。第2の宝くじには50ドルかかるので、期待値は (4) (5) ドルとなる。期待値理論によれば、1番目の宝くじよりも2番目の宝くじを選ぶ方が望ましいことがわかる。このように、期待値理論は、未来の結果の確率とそれが提供する利得との組み合わせという明確な数学的方法を提供し、行動を選択するための指標を与えることになる。

しかし、期待値理論が広く用いられ理解された後、ニコラス・ベルヌーイは期待値理論を用いると奇妙なパラドックスが起こることを初めて明らかにした。次のような例である。裏と表の出る確率がそれぞれ1/2であるコインを表が出るまで投げ続け、表がでたときに、賞金をもらえるゲームがあるとする。1投目に表がでたら2ドルの賞金がもらえるとする。この場合、1投目の期待できる賞金額は0.5かける2ドルで1ドルである。しかし、1投目に裏が出たら2投目を投げ、2投目で表が出たら4ドルもらえるものとする。

このようにコインを投げて裏がでる回数が1回増えるごとに賞金が倍に増えていくゲームを考える。ここで

問1. ～ に適切な数字を解答用紙 A（マークシート）の解答欄 ～ にそれぞれマークしなさい。

問2. 下線部（a）に続く文章として最も適切な選択肢を一つ選び、その番号を解答用紙 A（マークシートの解答欄 にマークしなさい。

- 1 期待値理論にしたがえば、このゲームへの参加費として、1ドルも支払えないということになる。
- 2 期待値理論にしたがえば、このゲームへの参加費として、1ドルなら支払えるということになる。
- 3 期待値理論にしたがえば、このゲームへの参加費として、4ドルなら支払えるということになる。
- 4 期待値理論にしたがえば、このゲームへの参加費として、いくらでも支払えるということになる。

問3. 下線部（b）に書かれているように、期待値理論で、人間の意思決定を説明できないのはなぜか。
解答用紙 B の所定の欄に35字以内で説明しなさい。

Ⅱ．以下の文章を読んで、次の問 1 ～問 5 に答えなさい。

日本の平均寿命が男女とも80歳を超えることになった。平均寿命とは 0 歳時の平均余命である。その計算のもとになる統計データが生命表である。はじめて生命表とよぶにたる統計は1662年にロンドンの呉服商ジョン・グロントによって示された。グロントは100万人以上ではないかとうわさされていたロンドンの人口推計もおこなっている。グロントが注目したのは、教会が記録していた教区ごとの出生数（幼児洗礼数）や死亡数（死因別埋葬数）の統計で、その統計数値の比の安定性である。ロンドンの平均的な教区では年間11世帯当たり 3 人の死亡が報告されていた。そして典型的な 1 世帯は 8 人（両親， 3 人の子供， 3 人の使用人）からなると観察した。グロントはロンドンの人口推計に必要なだが計測されていなかった世帯数を(ア)出生数， (イ)死亡数， (ウ)家屋の数の 3 通りの異なった方法で推定している。(ア)の方法では 1 年間に出産した女性の数の 4 倍を世帯数と考えた。教会のデータではロンドンの年間出生数は12000だった。(イ)の方法では年間死亡数は13000であった。(ウ)の方法では，ロンドンの地図からシティの城壁内には 1 区画当たり54世帯で220区画あり， 城壁内の世帯数は死亡数から推定するとロンドン全体の 1/4 であった。

(A)これら 3 通りの方法で得られた世帯数からロンドンの人口を推定した。

表 1 グロントの生命表							
年齢	生存数	死亡数(B)	年齢階級値(C)	(B) × (C)	生存年数計	死亡時の平均年齢	平均余命
0	100	36	3	108	1822	18.220	18.220
6	64	24	11	264	1714	26.781	20.781
16	40	15	21	315	1450	36.250	20.250
26	25	9	31	279	1135	45.400	19.400
36	16	6	41	246	856	53.500	17.500
46	10	4	51	204	610	61.000	15.000
56	6	3	61	183	406	67.667	11.667
66	3	2	71	142	223	74.333	8.333
76	1	1	81	81	81	81.000	5.000
86	0						

100 人の出生がゼロになるまで死亡数を記入すると

グロントの作成した生命表は現在利用しているものとは少し異なるが，現代風に直すと表 1 になる。いま100出生数があったとすると， 6 歳までに36人が死亡する。死亡する年齢は均等に分布していると仮定すると 3 歳（年齢階級値）まで平均的に生きたと考えられる。36人については 3 歳まで生きたので，計108人・歳が生存した年数となる。年齢別の死亡率を推定して生命表が完成する。表1では年齢76歳の人 1 人生存

問1. 空欄に入る数字を解答用紙 A (マークシート) の解答欄

(19)	(20)	(21)
------	------	------

 ~

(25)	(26)	(27)
------	------	------

 にマークしなさい。下線 (ア) の方法によるロンドンの推計人口は

(19)	(20)	(21)
------	------	------

 000人となる。下線 (イ) の方法では

(22)	(23)	(24)
------	------	------

 000人、下線 (ウ) の方法では

(25)	(26)	(27)
------	------	------

 000人となる。1000人未満は四捨五入して答えること。

問2. 空欄に入る数字を解答用紙 A (マークシート) の解答欄

(28)	(29)	(30)	(31)
------	------	------	------

 ~

(35)	(36)	(37)	(38)
------	------	------	------

 にマークしなさい。表2の (エ) にはすべて同じ数字が入る。これから日本人男性の平均寿命は

(28)	(29)
------	------

 .

(30)	(31)
------	------

 歳と推定できる。表2の (オ) には

(32)	(33)	(34)
------	------	------

 , (カ) には

(35)	(36)	(37)	(38)
------	------	------	------

 が入る。

問3. 空欄に入る数字を解答用紙 A (マークシート) の解答欄

(39)	(40)	(41)	(42)
------	------	------	------

 ~

(45)

 にマークしなさい。表2によると日本の男性に60歳から毎年200万円の年金を支払うとすると、死亡するまでに

(39)	(40)	(41)	(42)
------	------	------	------

 万円受け取ることができると計算される。同じ金額を20歳から59歳まで40年間働いて毎月の貯蓄でまかなおうとすると、利息や途中で死亡する場合を考えないとき、月々の貯蓄額は約

(43)

 .

(44)

 万円となる (1000円未満は四捨五入すること)。70歳から毎年300万円の年金を受け取るプランだと60歳から200万円受け取るプランとほぼ同じ額を生涯で期待できる。69歳まで50年間働く場合、毎月の貯蓄額に換算すると約

(45)

 万円少なくてよい (1万円未満は四捨五入すること)。

問 4. 空欄に入る数字を解答用紙 A (マークシート) の解答欄

(46)		(47)
------	--	------

 ~

(52)		(53)
------	--	------

 にマークしなさい。日本の女性が 1 人以下 (人口消滅) になるのは, 現在の純再生産率 (NRR) が一定で世代年数 (31.5 年) も一定とすると,

(46)		(47)
------	--	------

 世代後のおよそ西暦

(48)		(49)
------	--	------

 00 年である。100 年未満は四捨五入して答えること。現在の純再生産率 (NRR) 0.68 が一定で世代年数 (27.2 年) も一定とすると, 中国の女性が 1000 人以下になるのは, いまからおよそ何世代後のことか。

(50)		(51)
------	--	------

 世代後の西暦

(52)		(53)
------	--	------

 00 年。100 年未満は四捨五入して答えること。

問 5. 下線部 (A) について, グロントが世帯数について 3 通りの方法を試みたのはどのような理由か。
解答用紙 B の所定の欄に 30 字以内で述べなさい。

慶應商学部-A数学

III. M社はブドウを栽培し、それを原料にしたワインを醸造して世界中に販売している、としよう。一般には、企業の業績には、社内のさまざまな活動だけでなく、社外の要因も大きくかかわっている。しかしながら、ここでは、問題が複雑にならないように、一部の活動に限定して、M社の醸造計画を考えてみよう。

栽培および醸造において、量と質には、醸造量が増えれば増えるほどワインの品質が低下する、という関係があると仮定する。この関係は、

$$q = a - bx$$

という単純な式で表されるところとする。ここで、 x はワインの醸造量（リットル）、 q はワインの品質の高さを表すM社が独自に定めた指標とし、 a と b は正の実数とする。また、変数 x のとり得る値の範囲は、 x と q がともに正の値となる範囲とする。

醸造されるワインはすべて同一の品質で、同一の価格で販売されるものとし、その価格を p （円／リットル）で表す。市場において、品質の高いワインは希少性が増すため、その価格は非常に高いものになる。この関係は、

$$p = cq^2$$

で表されるところと仮定する。ただし、 c は正の実数とする。また、醸造されたワインは、上記で定まる価格で、すべて残らずに販売されてしまうものとする。

M社は、以上の諸条件を前提にして、その年の栽培および醸造を行う。すなわち、醸造量を x と決め、それに応じて適切な栽培および醸造を行うことにより、品質の指標が q となるワインを作り、その全量（すなわち x ）を品質の指標 q に応じた価格 p で販売し、売上高 $y = px$ （円）を得る。

(i) 売上高は,

$$x = \frac{\boxed{(69)}}{\boxed{(70)}} \cdot \frac{a}{b} \quad (\text{リットル})$$

のとき, 最大値

$$\frac{\boxed{(71)}}{\boxed{(72)} \mid \boxed{(73)}} \cdot \frac{ca \boxed{(74)}}{b} \quad (\text{円})$$

をとる。

- (ii) 次に, ワインを醸造するに際し, 技術上の制約や販売上の都合などの理由で, 醸造量の下限が設けられているとしよう。この下限を正の実数 m (リットル) で表す。 x の取り得る値の範囲には, x が m 以上という条件が追加されることになる。このときの売上高の最大値を $\bar{y}$ で表し, それを与える醸造量を $\bar{x}$ で表す。 $\bar{x}$ は m の関数であるので, これを $\bar{x} = f(m)$ で表す。関数 $f(m)$ の定義域を $0 < m < \frac{a}{b}$ として, この関数のグラフを解答用紙 B の解答欄の所定の枠内に描きなさい。

同様に, $\bar{y}$ も m の関数であるので, これを $\bar{y} = g(m)$ で表す。関数 $g(m)$ の定義域を $0 < m < \frac{a}{b}$ として, この関数のグラフを解答用紙 B の解答欄の所定の枠内に描きなさい。

慶應 総合政策 小論文

資料1は、17世紀後半から20世紀初頭における、統計学の歴史とその時代背景を説明したものです。

資料2は、20世紀後半以降の統計学をめぐる状況を紹介したものです。

資料3と4は、同じ統計学者によるものです。資料3では社会科学における「数量的把握」の意味について、資料4では統計学の立場から経済学などの関連した問題について、それぞれ論じられています。

資料5と6は、太平洋戦争開戦時の意思決定とデータとの関係を論じています。資料5は太平洋戦争開戦時に国家の重要政策や物資動員の企画立案を担った当時の企画院の鈴木貞一総裁に対するインタビューです。資料6は、太平洋戦争における旧日本軍の組織としての失敗に関する学際的共同研究を行った成果をまとめたものです。

資料7では、裁判における確率統計の誤用例が紹介されています。

資料1～7を読んだ上で、以下の3つの問に答えて下さい。

問 1

資料 1 ～ 7 は、意思決定を行う際に、データを収集し分析することの利点およびその難しさと限界について述べています。資料 1 ～ 7 のなかから重要だと思う資料を 2 つ挙げて、データを用いることの利点およびその難しさを、それぞれ 2 0 0 字以内で要約し述べて下さい。

問2

以下のボックスに示された社会的課題は、データを収集・分析し、意思決定することにより解決可能と考えられます。

- (1) 生活習慣病の予防や健康管理による医療費の適正化
- (2) 保育所の待機児童解消や男性の育児参加促進による子育て支援
- (3) 選挙区の区割り改定による一票の格差是正
- (4) 外国人観光客の誘致による雇用促進

このうち、あなたが最も関心のある課題を一つ選び、その番号を解答欄①に記入してください。そして、その問題の現状と課題を示すことができる定量的な指標を提案し、その指標の定義を解答欄②に記述してください。ここで、定量的な指標は以下の例を参考にし、例に示された以外の指標を提案してください。

さらに、その指標をあらわす上で必要な資料やデータの収集方法を解答欄③に記述してください。
(300字)

定量的な指標の例

例1：人口密度(人/ km^2) = $\frac{P}{A}$

P = ある地域の人口(人)、 A = 当該地域の居住可能な面積(km^2)

例2：高齢化率(%) = $\frac{P_{65+}}{P_{tot}} \times 100$

P_{tot} = 総人口(人)、 P_{65+} = 65歳以上人口(人)

問3

問2で提案した指標を用いて問題解決のための意思決定を行う上で、どのような限界があると思うか、考えを述べてください。(300字)

Aで3分野なら...

- ・ 大半の大学で数学Aは3分野からの出題
→だったら数学Bも3分野からでもOKでは？

聞いた話

- ・ 「データの分析」は「アリバイ作り」程度しかしていない。(某女子校)
- ・ データは一週間でなんとかなる(という都市伝説)

「入試で出ないからやらない」
というが...

- ・ じゃあ、入試で出るものはしっかりやっているのか？

〔2〕 a, b を正の実数とする。連立方程式

数学IIBの「A級戦犯」

$$(*) \begin{cases} x\sqrt{y^3} = a \\ \sqrt[3]{x} y = b \end{cases}$$

を満たす正の実数 x, y について考えよう。

49.1%

(1) 連立方程式(*)を満たす正の実数 x, y は

$$x = a^{\boxed{\text{ス}}} b^{\boxed{\text{セソ}}}, \quad y = a^p b^{\boxed{\text{タ}}}$$

となる。ただし

$$p = \frac{\boxed{\text{チツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$$

35.5%

〔1〕 O を原点とする座標平面上の2点 $P(2 \cos \theta, 2 \sin \theta)$,

$Q(2 \cos \theta + \cos 7\theta, 2 \sin \theta + \sin 7\theta)$ を考える。ただし, $\frac{\pi}{8} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$

とする。

79.7%

60.5%

(1) $OP = \boxed{\text{ア}}$, $PQ = \boxed{\text{イ}}$ である。また

$$OQ^2 = \boxed{\text{ウ}} + \boxed{\text{エ}} (\cos 7\theta \cos \theta + \sin 7\theta \sin \theta)$$

50.9%

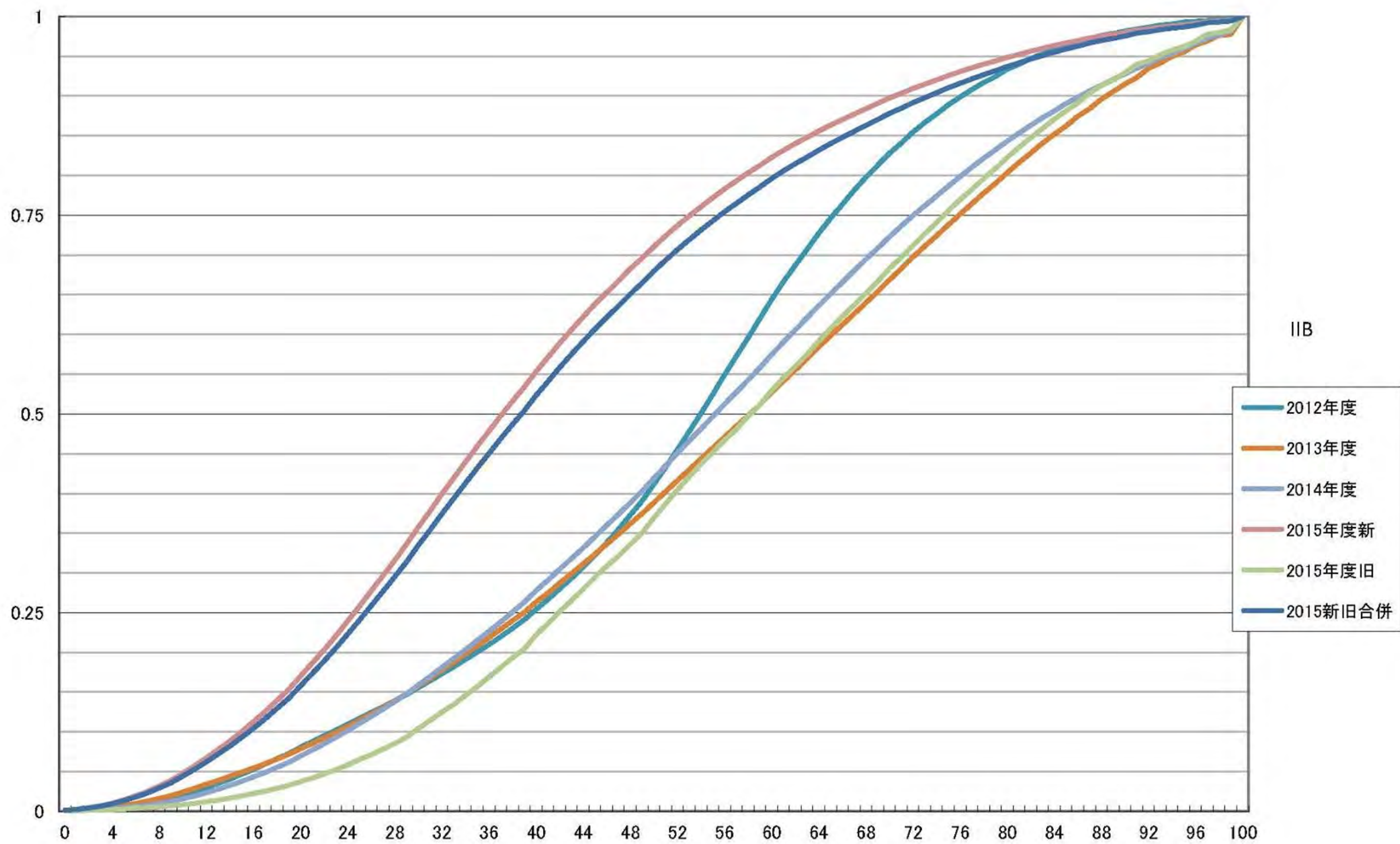
62.0%

$$= \boxed{\text{ウ}} + \boxed{\text{エ}} \cos(\boxed{\text{オ}} \theta)$$

43.4%

得点率の状態

大問 番号	小問 番号	正解 番号	正解率(%) (完解)	ノマーク	科目成績層別正解率(%)							
					1	2	3	4	5	6	7	8
					75 以上	75 ～ 70	70 ～ 65	65 ～ 60	60 ～ 55	55 ～ 50	50 ～ 45	45 未満
1	ア	2	79.7	1.7	96.7	97.1	92.6	90.2	92.3	85.4	81.4	65.9
	イ	1	60.5	5.7	100.0	97.1	98.6	94.8	88.0	78.9	59.0	26.5
	ウ	5	50.9	8.3	100.0	97.1	94.0	90.2	81.7	67.9	47.7	14.4
	エ	4	62.0	7.6	100.0	97.1	94.0	90.8	84.8	76.7	64.6	31.5
	オ	6	43.4	10.1	96.7	97.1	92.2	87.5	78.3	57.7	32.3	8.0
	ス	● 2	62.7	16.5	98.4	100.0	95.4	89.2	84.8	71.0	57.8	39.4
	セ	● ー	74.6	16.9	100.0	98.0	95.9	94.1	88.6	77.1	70.3	61.0
	ソ	● 3	60.4 (49.1)	16.9	100.0	98.0	94.5	91.1	82.9	67.9	50.3	38.8
	タ	● 2	52.3	19.6	100.0	97.1	92.6	83.6	77.4	58.7	42.0	28.4
	チ	● ー	66.4	24.9	100.0	99.0	96.3	89.2	84.6	71.0	59.0	49.1
	ツ	● 2	40.9	24.9	100.0	97.1	91.7	83.9	74.2	50.1	25.9	10.1
	テ	● 3	50.6 (35.5)	24.9	100.0	97.1	93.1	86.2	77.8	56.9	35.1	27.3



新テストへ

- ・ 現在の試験でも「思考力」は問われているが、この現状。
- ・ 教え方、学び方を全国規模で変えることは可能なのか？

主体的に学ぶ？

- ・ 「入試で高得点を取るためには「覚える」をちゅうしんとすればいい」という錯覚から醒めない
→ 「解答読解」中心の学習
- ・ 「どう考えるか」が下位クラスでは通じないどころか…