

実際の授業実践から見える情報科における 統計分野の実践と課題

**神奈川県立横浜翠嵐高等学校
三井 栄慶**

はじめに

次期学習指導要領に向けて

情報Ⅰ（仮称）必履修科目

問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育む科目

(1) 情報社会の問題解決	中学校までに経験した問題解決の手法や情報モラルなどを振り返り、これを情報社会の問題の発見と解決に適用して、情報社会への参画について考える。
(2) コミュニケーションと情報デザイン	情報デザインに配慮した的確なコミュニケーションの力を育む。
(3) コンピュータとプログラミング	プログラミングによりコンピュータを活用する力、事象をモデル化して問題を発見したりシミュレーションを通してモデルを評価したりする力を育む。
(4) 情報通信ネットワークとデータの利用	情報通信ネットワークを用いてデータを活用する力を育む。

情報Ⅱ（仮称）選択科目

「情報Ⅰ（仮称）」において培った基礎の上に、問題の発見・解決に向けて、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用し、あるいは情報コンテンツを創造する力を育む科目

(1) 情報社会の進展と情報技術	情報社会の進展と情報技術との関係について歴史的に捉え、AI等の技術も含め将来を展望する。
(2) コミュニケーションと情報コンテンツ	画像や音、動画を含む情報コンテンツを用いた豊かなコミュニケーションの力を育む。
(3) 情報とデータサイエンス	データサイエンスの手法を活用して情報を精査する力を育む。
(4) 情報システムとプログラミング	情報システムを活用するためのプログラミングの力を育む。
○ 課題研究	情報Ⅰ（仮称）及び情報Ⅱ（仮称）の(1)～(4)における学習を総合し深化させ、問題の発見・解決に取り組み、新たな価値を創造する。

現行の数学科では・・・

数学 I ・ 数学 A

〔2〕 スキージャンプは、飛距離および空中姿勢の美しさを競う競技である。選手は斜面を滑り降り、斜面の端から空中に飛び出す。飛距離 D (単位は m) から得点 X が決まり、空中姿勢から得点 Y が決まる。ある大会における 58 回のジャンプについて考える。

(1) 得点 X 、得点 Y および飛び出すときの速度 V (単位は km/h) について、図 1 の 3 つの散布図を得た。

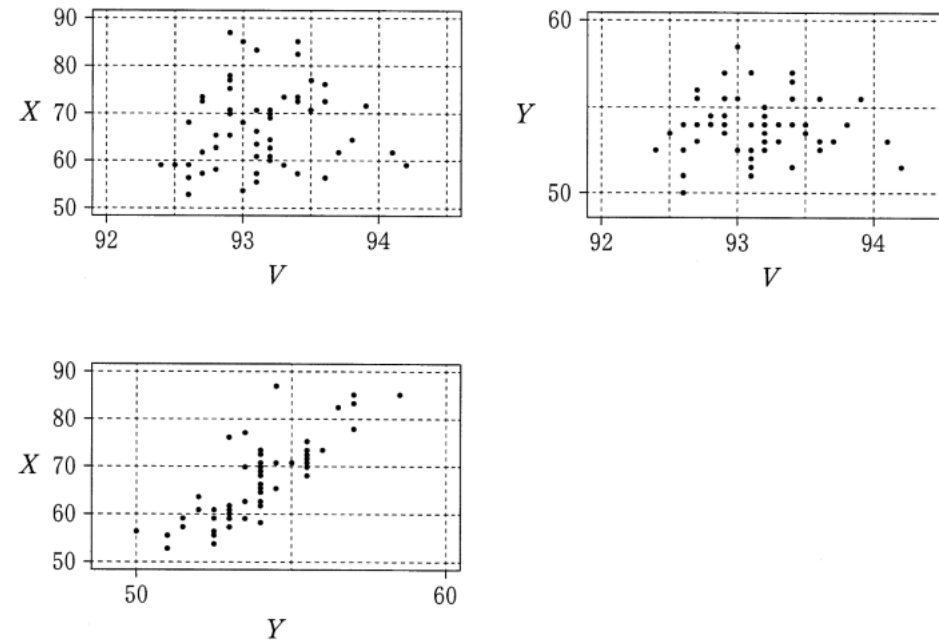


図 1

(出典：国際スキー連盟の Web ページにより作成)

(数学 I ・ 数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

数学 I ・ 数学 A

次の , , に当てはまるものを, 下の①～⑥のうちから一つずつ選べ。ただし, 解答の順序は問わない。

図 1 から読み取れることとして正しいものは, , , である。

- ① X と V の間の相関は, X と Y の間の相関より強い。
- ② X と Y の間には正の相関がある。
- ③ V が最大のジャンプは, X も最大である。
- ④ V が最大のジャンプは, Y も最大である。
- ⑤ Y が最小のジャンプは, X は最小ではない。
- ⑥ X が 80 以上のジャンプは, すべて V が 93 以上である。
- ⑦ Y が 55 以上かつ V が 94 以上のジャンプはない。

(数学 I ・ 数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

- (3) 58 回のジャンプは 29 名の選手が 2 回ずつ行ったものである。1 回目の $X + Y$ (得点 X と得点 Y の和) の値に対するヒストグラムと 2 回目の $X + Y$ の値に対するヒストグラムは図 2 の A, B のうちのいずれかである。また, 1 回目の $X + Y$ の値に対する箱ひげ図と 2 回目の $X + Y$ の値に対する箱ひげ図は図 3 の a, b のうちのいずれかである。ただし, 1 回目の $X + Y$ の最小値は 108.0 であった。

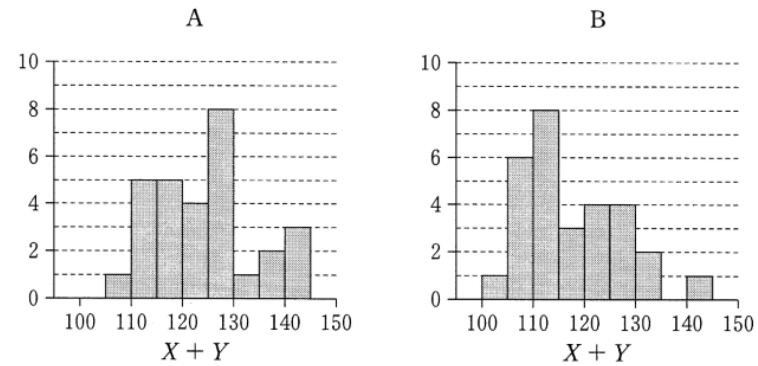


図 2

(出典：国際スキー連盟の Web ページにより作成)

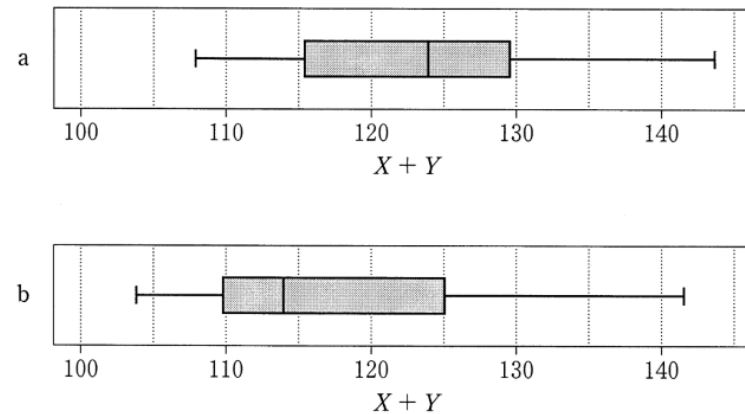


図 3

(出典：国際スキー連盟の Web ページにより作成)

次の に当てはまるものを、下の表の①～④のうちから一つ選べ。

1 回目の $X + Y$ の値について、ヒストグラムおよび箱ひげ図の組合せとして正しいものは、 である。

	①	②	③	④
ヒストグラム	A	A	B	B
箱ひげ図	a	b	a	b

次の に当てはまるものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

図 3 から読み取れることとして正しいものは、 である。

- ① 1 回目の $X + Y$ の四分位範囲は、2 回目の $X + Y$ の四分位範囲より大きい。
- ② 1 回目の $X + Y$ の中央値は、2 回目の $X + Y$ の中央値より大きい。
- ③ 1 回目の $X + Y$ の最大値は、2 回目の $X + Y$ の最大値より小さい。
- ④ 1 回目の $X + Y$ の最小値は、2 回目の $X + Y$ の最小値より小さい。

これだけでは・・・。

授業の背景

数学科の扱いと情報科の 扱いの違い

次の表は、ある高校 1 年生 10 人についてボール投げの記録を表したものである。

出席番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
距離(m)	20	28	10	31	26	15	17	21	29	13

この表のデータについての記述として誤っているものは **ア** である。

次の ①～④ のうちから一つ選べ。

- ① 最小値は 10 である。
- ② 平均値は 21 である。
- ③ 範囲は 21 である。
- ④ 中央値は 20 である。

データが 1 0 個 ・ ・ ・ 。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	参 考 表 全 国 人 口 の 推 移																					
2	Reference Time Series of Population Estimates																					
3																						
4	総 人 口 （ 確 定 値 ） Total population (Final estimates)											日 本 人 人 口 （ 確 定										
5	年 月 Year and month		月初人口 ¹⁾²⁾ Population as of 1st of each month		人 口 増 減 ³⁾ Population change								年 月 Year and month		月初人口 ¹⁾²⁾ Population as of 1st of each month		人 口					
純 増 減 Net change					自 然 動 態 ⁴⁾ Natural change			社 会 動 態 ⁵⁾ Migration change			純 増 減 Net change						出生児 Live Bir					
増減数 Number (6)+(9)					増減率 ⁶⁾ Rate (%)	出生児数 Live Births	死亡者数 Deaths	自然増減 Natural change (4)-(5)	入国者数 Entries	出国者数 Exits	社会増減 Net migration (7)-(8)	増減数 Number (15)+(18)+(19)						増減率 ⁶⁾ Rate (%)				
12					(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)					(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
14	平成22年 2010	128,057,352 ⁸⁾										平成22年 2010	126,381,728 ⁹⁾									
15	23年 2011	127,834,233		-223,119	-1.74	1,073,663	1,256,387	-182,724	2,685,681	2,764,665	-78,984	23年 2011	126,209,681		-172,047	-1.36	1,061,					
16	24年 2012	127,592,657		-241,576	-1.89	1,046,825	1,248,186	-201,361	2,756,710	2,835,515	-78,805	24年 2012	126,022,681		-187,000	-1.48	1,034,					
17	25年 2013	127,413,888		-178,769	-1.40	1,044,983	1,276,719	-231,736	2,796,384	2,782,006	14,378	25年 2013	125,802,643		-220,038	-1.75	1,031,					
18	26年 2014	127,237,150		-176,738	-1.39	1,022,371	1,274,085	-251,714	2,910,793	2,874,407	36,386	26年 2014	125,561,810		-240,833	-1.91	1,007,					
19	27年 2015	127,094,745 ⁸⁾		-142,405	-1.12	1,025,105	1,300,537	-275,432	3,079,784	2,985,346	94,438	27年 2015	125,319,299 ⁹⁾		-242,511	-1.93	1,010,					
20	28年 2016	126,932,772		-161,973	-1.27	1,004,068	1,299,933	-295,865	3,361,488	3,227,596	133,892	28年 2016	125,020,252		-299,047	-2.39	987,					
23	平成27年 2015											平成27年 2015										
24	2月 Feb.	127,157,870		-91,647	-0.72	77,078	110,641	-33,563	199,006	260,306	-61,300	2月 Feb.	125,459,717		-31,330	-0.25	75,					
25	3月 Mar.	127,066,223		45,621	0.36	83,102	114,448	-31,346	323,782	250,030	73,752	3月 Mar.	125,428,387		-7,923	-0.06	81,					
26	4月 Apr.	127,111,844		-31,492	-0.25	84,499	105,438	-20,939	254,693	268,462	-13,769	4月 Apr.	125,420,464		-49,282	-0.39	83,					
27	5月 May	127,080,352		28,551	0.22	84,910	103,286	-18,376	249,637	205,926	43,711	5月 May	125,371,182		-11,469	-0.09	83,					
28	6月 June	127,108,903		32,570	0.26	84,321	95,087	-10,766	233,779	193,659	40,120	6月 June	125,359,713		29,378	0.23	83,					
29	7月 July	127,141,473		-13,327	-0.10	89,871	99,995	-10,124	269,377	275,795	-6,418	7月 July	125,389,091		26,416	0.21	88,					

この位のデータ量は軽く
処理してもらいたい。

本校における課題

神奈川県立横浜翠嵐高等学校

「翠嵐 東大」
で検索

受験界ではよく
取り上げられて
います。

横浜翠嵐高校が日本一

情報新報
お受験から最新家電まで、真の情報を提供するニュースメディア

2017年05月16日
横浜翠嵐高校が日本一の公立進学校になる

■横浜翠嵐高校が、あと数年で国内No.1の高校入試の東大合格輩出校に



「3～4年以内に、横浜翠嵐高校が日本一の公立進学校になることが確実な情勢に―」

中高受験関係者の間では今、衝撃的なデータが広がっています。2017年度の高校入試において、神奈川県内の最優秀層がことごとく横浜翠嵐高校を進学先を選択。その結果、横浜翠嵐

<< 2017年5月 >>

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

最新記事

- 東京学芸大学附属竹早中学校の倍率過去最低のワケ
- 難関私大合格数が激減の不都合な事実（山手学院、開智、高輪）
- 都立武蔵高校附属中学校が多摩地区首位の進学校に
- 顕明館中学校が偏差値下落ワースト1位の真相
- 桐朋中学校「東大1名ショック」と未来予想
- 都立西高校、西高っていいよね
- 横浜翠嵐高校が日本一の公立進学校になる
- 2018年度の高校受験生が進学校を選ぶべき3つの理由

22:13 2017/08/06

「翠嵐 覚悟」 で検索

twitterでもよく
取り上げられて
います。

進路実現に向けた本校の学習について

合格おめでとうございます。

入学時のみなさんは「真っ白な状態」です。

みなさんは、この真っ白なキャンパスに初めて筆を入れ、新しい絵を描いていきます。

「最初(4月)にどんな絵を描くか」の“基準”は極めて重要です。

この“基準”があなたの3年間を左右します。

途中から「基準を変更」したり「目標値を上げる」ことはできません(ほぼ不可能です)。

本校の受検を突破したみなさんの学力なら、本校で必ずその力を大きく伸ばせると確信しています。

ただし、

- ・ 本校には「覚悟」をもって入学してきてください

中学と同じ気持ちでは、本校の学習・生活を進めていくことはできません。

我々は、みなさんが「中学4年生」になることを求めています。

「高校1年生」になるために、意識を変えてください。

- ・ 確かな学力を身につけるには「人に何時間教わったか」ではなく「時間をかけて、いかに自分で学習したか」にかかっています

その反面・・・

単位	1 学年	2 学年		3 学年				
		文	理	文	理			
1	国語総合	現代文 B	現代文 B	現代文 B				
2								
3		古典 B	古典 B	古典 B	古典 B			
4								
5	地理 B		世界史 A	漢文講読	数学Ⅲ			
6	世界史 B							
7		日本史 A	国語研究 数学研究α 数学研究β 探究数学α 化学研究 生物研究					
8	現代社会					数学Ⅱ		
9								
10								
11								

高3

社会と情報

22		化学基礎	物理 (1科目選択)	
23	保健			
24	コミュニケーション 英語Ⅰ	体育		コミュニケーション英語Ⅲ
25				
26		保健		英語表現Ⅱ
27				
28	英語表現Ⅰ	コミュニケーション英語Ⅱ		社会と情報
29				
30	家庭基礎			
31	音楽Ⅰ 美術Ⅰ (1科目選択)	英語表現Ⅱ		自由選択科目
32				
33				
34	総合的な学習の時間	総合的な学習の時間	総合的な学習の時間	総合的な学習の時間
35	L H R	L H R	L H R	L H R
他に「ボランティア活動」、「校外講座」を単位として認めることがあります。				

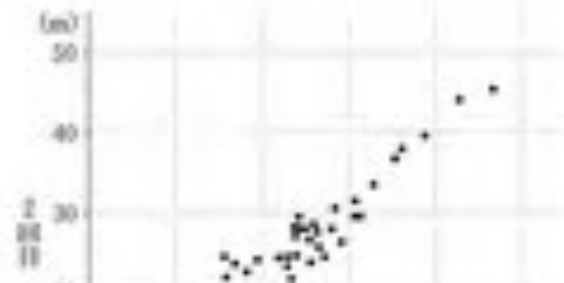
統計？

あまのこで

意欲が低い

by 生徒(理系)

〔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投距離のデータを数えることにした。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点図である。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。



1回目のデータ	24.70	24.30	47.40	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)

次の□に当てはまるものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

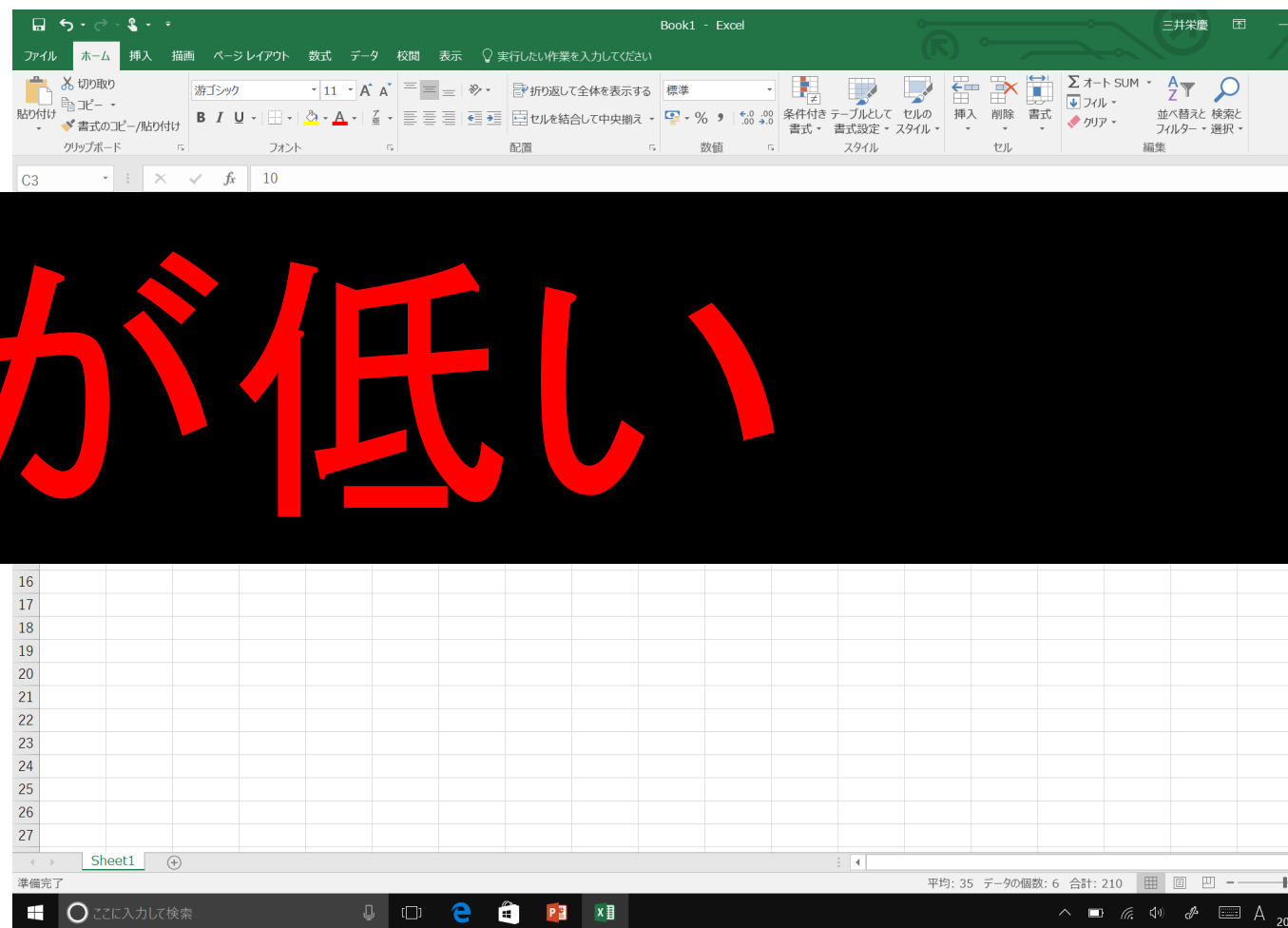
1回目のデータと2回目のデータの相関係数に最も近い値は、□である。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 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 |

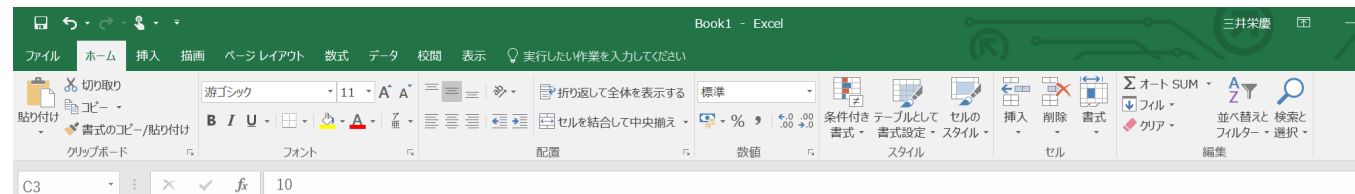
Excel で セルの複数選択

技能が低い、

50%



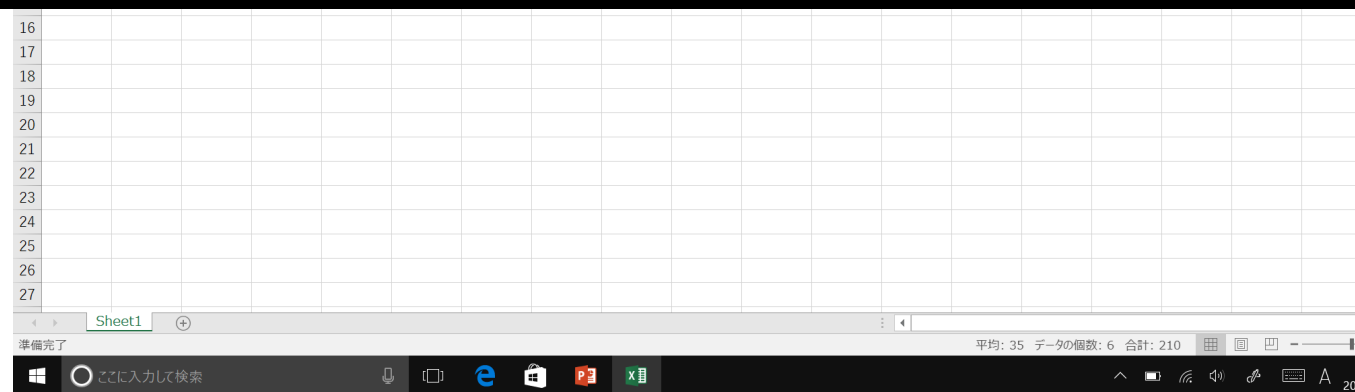
問: 算術平均と
幾何平均の違い
について考察せ



考えない

解: 結果が違フ。

by 生徒(理系)



難関国公立大進学



授業の実践

授業概要

ねらい

- **統計処理の必要性を理解できるか**
(関心・意欲・態度)
- **分析結果から現実問題の事象について考察しているか**
(思考・判断・表現)
- **統計処理に必要な表計算ソフトが操作できるか**
(技能)
- 統計処理の基礎知識を理解しているか
(知識・理解)

時間	学習内容
1	「データの分析」の確認
2～3	表計算ソフトウェアの利用
4～11	様々な統計分析
12～14	グループワークでの統計分析を活用した問題解決
15～16	プレゼンテーション

様々な統計分析 学習時間とスマートフォン利用時間について

- ログイン
- 新規アカウント登録
- 回答ページへ

[利用の手引き](#)[チュートリアル](#)[利用規約](#)[お問い合わせ](#)

クリックして
証明書の内容を
ご確認ください。

REAS

Realtime Evaluation Assistance System

REAS(リアルタイム評価支援システム)は調査票の作成、公開、リアルタイムな集計閲覧を全てWeb上で行うアンケート調査システムです。

REASの特徴

- ・簡単な操作
- ・多彩な設問形式
- ・携帯電話への対応
- ・個人情報やセキュリティへの配慮
- ・メディアとの多彩な連携
- ・多様な機能
- ・多様な表現

- ・授業、教材、システム、研修などの評価や教育、研究、博士論文、修士論文、卒業論文などのための調査ツールとして利用されています。
- ・携帯電話での回答にも対応しています。
- ・ローカルファイルやWebページと連携した評価調査もできます。
- ・回答結果をCSV形式でダウンロードできます。
- ・教育や研究目的に限り、簡単なアカウント登録だけで利用できます。画面左上から新規アカウント登録をしてください。
- ・設問数や対象者数などの制限はありません。
- ・「利用の手引」をダウンロードして、ご利用ください。お急ぎの方は、「チュートリアル」をご覧くださいと、基本的なことはわかります。

＜利用事例＞

[利用事例](#)をお教えてください。
ご報告いただいた利用事例は[こちら](#)からご覧いただけます。
趣旨は下の＜利用事例の募集＞をご覧ください。

[詳細＞](#)

NEWS

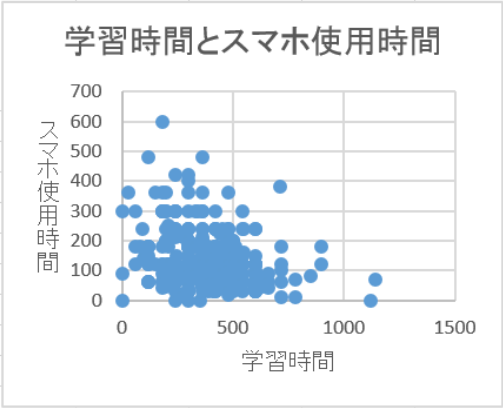
証明書を更新しました。(2017/1/16)

＜利用数のお知らせ＞

おかげさまで登録ユーザーが7000人を超えました。今後ともよろしくお願いいたします。(2017/1/10)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	No	あなたの休日の 能動的学習時間を 入力してください。(単位: 分)	あなたの休日でのスマートフォンを 使っている時間はどれくらいですか(単位: 分)		No	あなたの 休日の 能 動的学習 時間を 入力して ください。 (単位: 分)	あなたの 休日での スマート フォンを 使ってい る時間は どれくら いですか (単位: 分)						
1													
2	1	0	0		155	1140	70	0.8689024%	0.8689024%		平均スマホ使用時間(分)		
3	2	360	180		136	1120	0	0.8536585%	1.7225610%	上位70%	109.277778		
4	3	400	60		95	900	180	0.6859756%	2.4085366%	20%	152		
5	4	360	120		213	900	120	0.6859756%	3.0945122%	10%	174.6575342		
6	5	120	120		111	850	80	0.6478659%	3.7423780%				
7	6	480	100		141	780	70	0.5945122%	4.3368902%				
8	7	240	120		248	780	10	0.5945122%	4.9314024%				
9	8	300	60		9	720	100	0.5487805%	5.4801829%				
10	9	720	100		39	720	60	0.5487805%	6.0289634%				
11	10	360	150		126	720	180	0.5487805%	6.5777439%				
12	11	540	150		238	720	10	0.5487805%	7.1265244%				
13	12	360	240		336	720	120	0.5487805%	7.6753049%				
14	13	300	120		98	710	380	0.5411585%	8.2164634%				
15	14	180	300		17	660	90	0.5030488%	8.7195122%				
16	15	360	180		184	660	40	0.5030488%	9.2225610%				
17	16	540	90		263	660	60	0.5030488%	9.7256098%				
18	17	660	90		156	630	45	0.4801829%	10.2057927%				
19	18	360	150		194	630	60	0.4801829%	10.6859756%				
20	19	240	100		256	630	60	0.4801829%	11.1661585%				
21	20	480	180		35	610	60	0.4649390%	11.6310976%				
22	21	360	60		147	601	30	0.4580793%	12.0891768%				
23	22	300	90		25	600	30	0.4573171%	12.5464939%				
24	23	300	60		40	600	150	0.4573171%	13.0038110%				
25	24	360	120		56	600	100	0.4573171%	13.4611280%				
26	25	600	30		60	600	45	0.4573171%	13.9184451%				
27	26	420	60		62	600	45	0.4573171%	14.3757622%				
28	27	480	30		69	600	90	0.4573171%	14.8330793%				

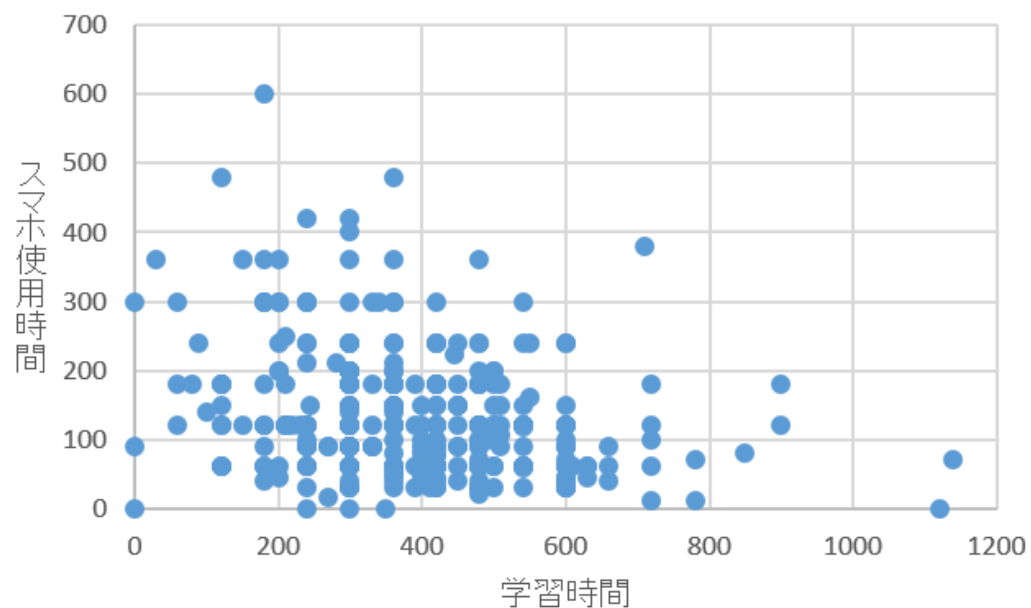
	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AE
							No	あなたの 休日の能 動的学習 時間を 入力して ください。 (単位: 分)	あなたの 休日での スマート フォンを 使ってい る時間は どれくら いですか (単位: 分)											
1																				
2	0.8689024%		平均スマホ使用時間(分)				224	180	600											
3	1.7225610%	上位70%	109.2777778				50	120	480											
4	2.4085366%	20%	152				209	360	480											
5	3.0945122%	10%	174.6575342				49	240	420											
6	3.7423780%						302	300	420											
7	4.3368902%						74	300	400											
8	4.9314024%						98	710	380											
9	5.4801829%						59	180	360											
10	6.0289634%						65	480	360											
11	6.5777439%						75	30	360											
12	7.1265244%						124	360	360											
13	7.6753049%						264	200	360											
14	8.2164634%						273	300	360											
15	8.7195122%						275	150	360											
16	9.2225610%						14	180	300											
17	9.7256098%						30	200	300											
18	10.2057927%						36	240	300											
19	10.6859756%						84	420	300											
20	11.1661585%						91	60	300											
21	11.6310976%						106	330	300											
22	12.0891768%						110	540	300											
23	12.5464939%						114	180	300											
24	13.0038110%						173	300	300											
25	13.4611280%						177	200	300											
26	13.9184451%						192	0	300											
27	14.3757622%						241	180	300											
28	14.8330793%						266	240	300											



1. 複数の分析手法を通したデータの傾向

相関係数は -0.29 と値では相関が小さいようにに思えるが
スマホ使用時間の平均は学習時間が上位70%が109分 次いで20%が152分 次いで10%が174分となった 下図は散布図

学習時間とスマホ使用時間



2. データの傾向から考察

相関係数の値では現れなかったが負の相関があるとみられ 学習時間が多
いほどスマホの使用時間は短く少ないほど長いといえる

グループワークでの統計分析を 活用した問題解決

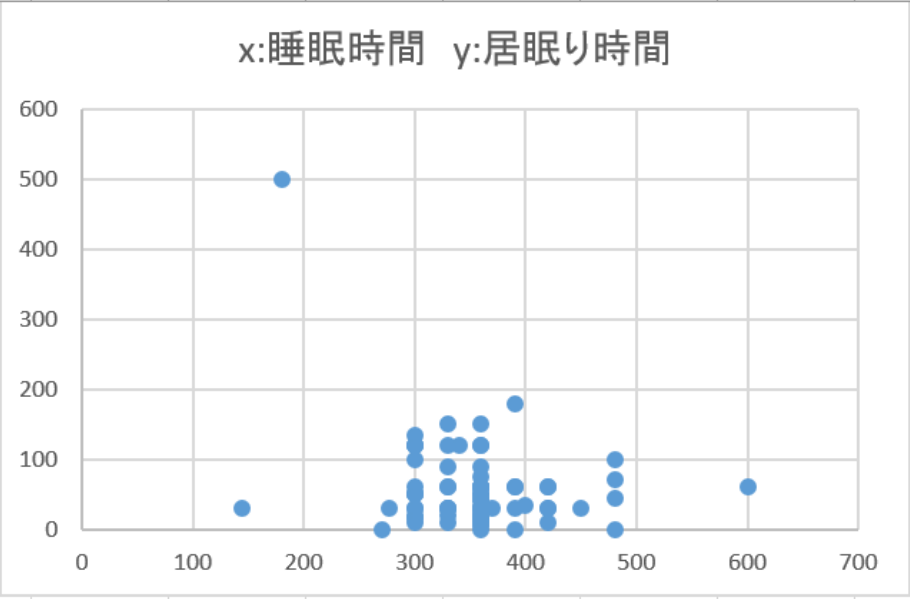
課題

数量的な検討が必要な2つの項目について相関分析等を行い、一連の過程について発表をせよ。

ユニークなテーマ一覧（ごく一部）

- 牛乳を飲む頻度と身長について
 - 持っている単語帳の数と小テストの点数について
 - 筆箱の中のペンの数とアプリの数
-
- 納豆をかき混ぜる回数と握力について
 - アニメイトに行った回数と洋服の枚数について
 - 異性と一緒に出掛けた回数とLINEの友達の数について

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	1	一日の1	一日の	平均居眠り時間(学校・塾・電車等)[分]														
2																		
3		360	120	480														
4		360	75	435	相関係数		相関係数2											
5		180	500	680	-0.26956		-0.02953											
6		360	150	510														
7		300	30	330														
8		360	120	480	度数													
9		420	30	450	60	0		20	17									
10		330	90	420	120	0		40	18									
11		360	20	380	180	2		60	19									
12		360	60	420	240	0		80	2									
13		360	15	375	300	16		100	4									
14		360	50	410	360	36		120	7									
15		480	70	550	420	12		140	1									
16		420	10	430	480	5		160	2									
17		480	0	480	540	0		180	1									
18		360	30	390	600	1		200	0									
19		330	60	390	660	0		220	0									
20		420	30	450				240	0									
21		330	120	450				260	0									
22		390	180	570				280	0									
23		370	30	400				300	0									
24		360	5	365				320	0									
25		300	30	330				340	0									
26		144	30	174				360	0									
27		360	90	450				380	0									
28		360	20	380				400	0									
29		330	30	360				420	0									
30		360	60	420				440	0									
31		330	60	390				460	0									
32		420	60	480				480	0									
33		420	60	480				500	1									
34		330	20	350				520	0									
35		300	100	400														
36		450	30	480														
37		330	100	400														



1. 複数の分析手法を通したデータの傾向

睡眠時間と居眠り時間の平均はそれぞれ約354分と約60分。合計の平均は414分。相関係数は-0.26956であり非常に弱い負の相関がある。また、居眠り時間が500分と異常に多いデータを除いた場合相関係数は-0.02953となりほぼ相関はなくなる。

2. データの傾向から考察

2つのデータに相関はほぼないので睡眠時間が短いからといって居眠り時間が多いとは限らない。

納豆と握力の関係について
のいくつかの考察



評価と気づき

単元のループリック(思考・判断・表現)

観点	A	B	C
思考・判断・表現	相関分析の結果だけでなく、他の分析手法や現実社会の視点を取り入れて文章の形で考察を記述している。	相関分析の結果を取り入れ、文章の形で考察を記述している。	相関分析の結果を全く考察に取り入れていない。

分析結果より考察

牛乳を飲む人は、身長が伸びる傾向がある

疑似相関の気づき

運動する人は、身長を伸ばしたり、骨を強くしたいという思いから牛乳をより多く飲む傾向にある。

単元のルーブリック(思考・判断・表現)

観点	A	B	C
思考・判断・表現	19%	79%	2%

おわりに

課題

- ・分析結果から現実問題の事象についてより深い考察をさせるためにはどうすればよいか。
- ・やはり数学科との連携は必須である。どのように連携をしていくか。

生徒の資質能力を伸ばすため
「思考力・判断力・表現力」を
育成したい。

