

基礎レベルでの「データの分析」の実践から

有朋高校単位制課程 大谷 健介

0 はじめに

今回はデータの分析をテーマにしました。新しい單元に対して実践してみたことをずらずらと述べただけのものですが、何かの参考のなればと思いつきました。

有朋単位制では、基礎学力に不安がある生徒が受講する「数学Ⅰ基礎」と、標準レベルの「数学Ⅰ」、そして2単位で履修を終える「数学特Ⅰ」の3種類の講座を用意し、生徒が講座のレベルを理解した上で、希望の講座を受講できるシステムとなっています。今回も、このうちの「数学Ⅰ基礎」の指導においてのレポートですが、前期で完結する講座のため、「データの分析」をいち早く実践した—実践することを余儀なくされた—一人だと自負しております。

1 この単元でどんな力をつけたいのか

データの分析では、「統計の基本的な考えを理解するとともに、それをを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする」ことが目標である。中学校では、コンピュータを用いるなどして、ヒストグラムや代表値などにより資料の傾向をとらえることや、資料を整理して活用することおよび標本調査などを扱っている。ここでは、統計の用語の意味やその扱いについて理解させるとともに、たとえば表計算用のソフトウェアや電卓も適宜用いるなどして、目的に応じデータを収集・整理し、四分位数、四分位範囲、四分位偏差、分散、標準偏差、散布図および相関係数などに着目させ、データの傾向を的確に把握することができるようにする。指導に当たっては、生徒が意欲を持って学習を進めることができるように、テーマを適切に選び、具体的な事象に基づいた扱いをすることが大切である。

…と、指導要領解説には書かれています。なるほど！では、解説に従って、中学校で学習したヒストグラムや代表値についてしっかり復習しよう。でもって、電卓も使ってみよう。さらに教科書に出てくる四分位〇〇に着目して授業を進めよう。そのために「箱ひげ図」もかけるようにしよう。さらに、生徒が意欲的に学習できるようテーマについても適切に選ぼう…

われわれは、従前から取り扱っている学習内容について、たとえば2次関数のグラフを描くことの意味や三角比を知ることの重要性を、生徒たちの将来とか社会を生きていくための知恵とかに結びつけて指導してきました。そういう感覚はおそらく何年も授業を経験することによって得られてきたのではないかと思っています。ですから、今まで触れたことのないこの単元は、そういう感覚がない中で進めることとなりますので、ほぼ新卒の感覚であるわけです。

しかし、そうはいつでも将来に結びつけるために何を教えたらよいかということ意識しながら授業を展開しなければならないわけです。そのなかでぼんやりと考えたことは、グラフがそこそこ理解できる力と、データを何となく区分して分ける力をつけていくことが必要なのではないかと思います。特に後者については、コンビニのバイトでも必要な知識になるのではないかな—と何となく考えていました。

2 せっかくのデータはリアリティを持ちたい

さて、教科書を開くと全国高校駅伝の都道府県48代表校のタイム(分単位)がデータとして載っています。このデータを用いて度数分布表を作るところから、四分位偏差のあたりまでずっと同じデータを用いて進んでいっています。偏差、分散のあたりになって別のデータから学習が展開される構成です。他の出版社の大判教科書では、芸術や理科の選択科目の人数や生徒の読書の時間といったようなデータを用いていましたが、教科書によっては、内容に応じてテーマを変えています。

教科書は改訂まで新しい内容に変えられないわけですから、導入部分のデータにどんなテーマを持ってくるかという点については、おそらく各出版社とも相当考えたのではないかと思います。なんとんでも「生徒が意欲的に学習できるようなテーマ」でなければいけないわけですから…

この導入のデータは私も考えました。生徒の興味は多岐にわたるため、ある生徒には興味深いことでも別の生徒にとっては何の関心もない。いわゆる $y=ax$ の a の値が生徒によって正だったり、負だったり0だったりとても大きな数だったりするわけです。

ならば、と思い、自分の興味のあるものを使うのが一番悩まなくて良いと考え、プロ野球のデータを使って導入することにしました。プロ野球のデータというのは、たくさんのサイトでさまざまなデータがリアルタイムに反映されており、これほどたやすく手に入れることができるデータってそれほどないのではないかと思うくらいです。

ここではファイターズの全登録選手のデータを用いて、年齢構成・身長・年俸について調べてみることにしました《資料参照》。

3 授業での実践

前述のように導入にはこだわりたいと思い、重たい気持ちの中でスタートしたわけですが、導入のあとは演習をこなすようにしました。簡単で時間のかからないいろいろなデータを扱うことで、分ける力をつけさせようと考えました。四分位数や箱ひげ図は「散らばり」の話ですから、できれば2つのデータについて調べて、散らばりを比較できるのが望ましいと考えて問題演習しました《資料参照》。また、四分位偏差は中央値のまわりの散らばり具合を数字にしているものであり、標準偏差は平均値のまわりの散らばり具合を数字にしているものだということで知識の整理をしました。そうして期末考査を迎えるわけですが、内容は別紙を参照してください。

考査のあとにもう1時間授業があったのですが、散布図を作ってみることをしました。これもリアルタイムのプロ野球ネタで迫ってみましたが、うまくいった感触がありました《資料参照》。

4 雑感

全般に楽しく授業を展開することができました。繰り返し練習したこともあって、生徒の理解もとても良く、前述のテストでも良い結果が出ました。同僚の先生と相談しながら進めていったことで、初年度としては上々の出来だとお互いに評価しています。しかし、どうにも満足感とか充実感とかが薄い気持ちに駆られています。生徒は「できた」という思いでいるだろうか？作業的な要素が強すぎて「考える」場面が少なかったのではないか？統計のことがわかっただろうか？等々、今までできなかった正負の加減ができるようになることの方がすばらしいような気がしてしまっています。これから多くの先生方がこの単元について研究を進められるかと思えます。多くの実践を参考にさせていただいてもっともっと深めていかなければならないと思っています

北海道日本ハムファイターズ 全選手データ

2012年8月16日現在

No.	選手名	年齢	年数	守備	身長	体重	血液型	投打	出身地	年俸(推定)
1	3 田中 賢介	31歳	13年	内野手	176cm	78kg	O型	右左	福岡	27,000万円
2	4 飯山 裕志	33歳	15年	内野手	178cm	76kg	B型	右右	鹿児島	2,800万円
3	5 小谷野 栄一	31歳	10年	内野手	177cm	88kg	O型	右右	東京	11,500万円
4	6 中田 翔	23歳	5年	内野手	182cm	95kg	O型	右右	広島	4,500万円
5	7 糸井 嘉男	31歳	9年	外野手	187cm	88kg	A型	右左	京都	19,000万円
6	8 金子 誠	36歳	19年	内野手	185cm	84kg	B型	右右	千葉	9,250万円
7	9 ホフパワー	32歳	2年	内野手	192cm	97kg	不明	左左	アメリカ	6,300万円
8	10 スレヅ	35歳	5年	外野手	183cm	86kg	不明	左左	アメリカ	12,000万円
9	12 松本 剛	19歳	1年	内野手	180cm	80kg	AB型	右右	埼玉	600万円
10	13 石井 裕也	31歳	8年	投手	178cm	78kg	B型	左左	神奈川	3,500万円
11	14 大塚 豊	24歳	3年	投手	182cm	83kg	A型	右右	東京	780万円
12	15 榎原 諒	27歳	4年	投手	176cm	70kg	A型	右右	愛知	5,000万円
13	17 ウルフ	31歳	3年	投手	190cm	104kg	不明	右右	アメリカ	8,700万円
14	18 斎藤 佑樹	24歳	2年	投手	176cm	76kg	A型	右右	群馬	3,000万円
15	19 増井 浩俊	28歳	3年	投手	181cm	70kg	A型	右右	静岡	4,000万円
16	20 糸数 敬作	27歳	6年	投手	180cm	86kg	A型	右右	沖縄	1,400万円
17	21 武田 久	33歳	10年	投手	170cm	73kg	B型	右左	徳島	23,000万円
18	22 鶴岡 慎也	31歳	10年	捕手	176cm	77kg	A型	右右	鹿児島	4,200万円
19	23 二岡 智宏	36歳	14年	内野手	180cm	81kg	O型	右右	広島	6,200万円
20	24 陽 岱綱	25歳	7年	外野手	183cm	83kg	A型	右右	台湾	4,600万円
21	25 宮西 尚生	27歳	5年	投手	180cm	78kg	O型	左左	兵庫	9,000万円
22	26 西川 遥輝	20歳	2年	内野手	179cm	73kg	A型	右左	和歌山	600万円
23	27 中嶋 聡	43歳	26年	捕手	182cm	82kg	AB型	右右	秋田	3,200万円
24	28 大野 舜太	25歳	4年	捕手	177cm	77kg	O型	右右	岐阜	3,200万円
25	29 八木 智哉	28歳	7年	投手	181cm	78kg	O型	左左	神奈川	2,400万円
26	30 松家 卓弘	30歳	8年	投手	184cm	85kg	A型	右右	香川	700万円
27	31 ケッペル	30歳	3年	投手	196cm	97kg	不明	右右	アメリカ	12,000万円
28	32 根本 朋久	26歳	5年	投手	178cm	76kg	AB型	左左	福島	1,100万円
29	33 矢貧 俊之	28歳	4年	投手	190cm	88kg	B型	右右	福島	1,000万円
30	34 吉川 光夫	24歳	6年	投手	177cm	75kg	O型	左左	福岡	1,100万円
32	35 乾 真大	23歳	2年	投手	176cm	74kg	A型	左左	兵庫	880万円
31	35 榎下 陽大	24歳	2年	投手	178cm	76kg	O型	右右	鹿児島	840万円
33	36 中村 勝	20歳	3年	投手	184cm	79kg	A型	右右	埼玉	780万円
34	37 土屋 健二	21歳	4年	投手	179cm	74kg	B型	左左	静岡	550万円
35	38 武田 勝	34歳	7年	投手	176cm	71kg	B型	左左	愛知	17,000万円
36	39 加藤 政義	25歳	3年	内野手	173cm	76kg	B型	右左	宮城	980万円

北海道日本ハムファイターズ 全選手データ

2012年8月16日現在

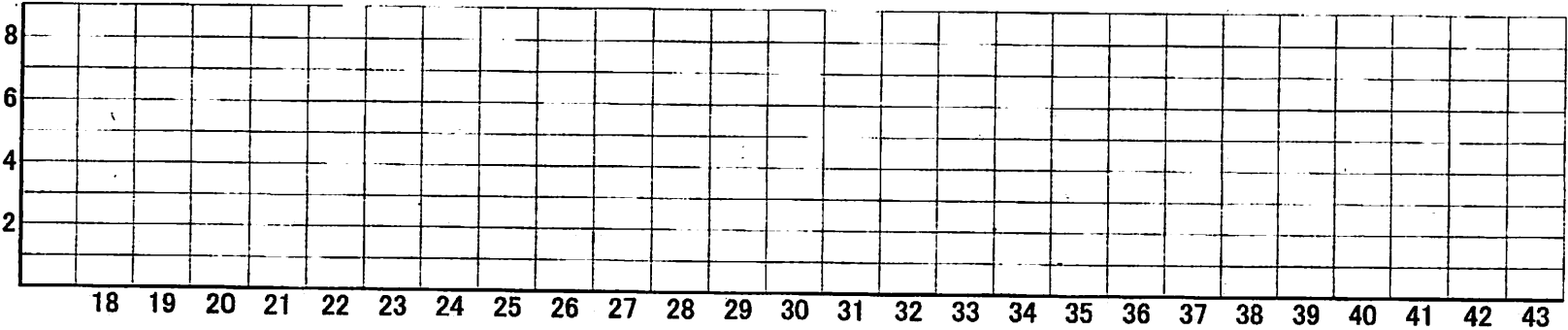
No.	選手名	年齢	年数	守備	身長	体重	血液型	投打	出身地	年俸(推定)
37	40 岩館 学	31歳	9年	内野手	177cm	76kg	A型	右右	千葉	800万円
38	41 福葉 篤紀	40歳	18年	外野手	185cm	94kg	O型	左左	愛知	20,000万円
39	42 木田 優夫	43歳	21年	投手	188cm	95kg	A型	右右	東京	1,200万円
40	43 若竹 竜士	24歳	7年	投手	180cm	86kg	A型	右右	大阪	680万円
41	44 鶴久森 淳志	25歳	8年	外野手	189cm	92kg	O型	右右	愛媛	980万円
42	45 今浪 隆博	28歳	6年	内野手	171cm	75kg	A型	右左	福岡	1,350万円
43	46 植村 祐介	24歳	6年	投手	180cm	86kg	O型	右右	大阪	550万円
44	47 森内 壽春	27歳	1年	投手	180cm	80kg	O型	右右	青森	1,000万円
45	48 谷元 圭介	27歳	4年	投手	166cm	65kg	A型	右右	三重	1,800万円
46	49 石川 慎吾	19歳	1年	外野手	178cm	75kg	O型	右右	大阪	550万円
47	50 市川 卓	26歳	8年	内野手	186cm	90kg	O型	右左	三重	550万円
48	51 村田 和哉	27歳	5年	外野手	165cm	65kg	B型	右左	千葉	1,150万円
49	52 佐藤 賢治	23歳	6年	外野手	181cm	86kg	A型	右左	東京	630万円
50	53 尾崎 匡哉	28歳	10年	捕手	182cm	78kg	B型	右右	兵庫	700万円
51	54 近藤 健介	19歳	1年	捕手	171cm	80kg	O型	右左	千葉	500万円
52	55 運天 ジョン・クレイトン	20歳	3年	投手	180cm	74kg	A型	右右	沖縄	480万円
53	56 中島 卓也	21歳	4年	内野手	176cm	69kg	A型	右左	福岡	540万円
54	57 関口 雄大	26歳	5年	外野手	177cm	85kg	B型	右右	栃木	570万円
55	58 齊藤 勝	24歳	2年	投手	187cm	81kg	A型	左左	東京	750万円
56	59 金森 敬之	27歳	9年	投手	182cm	85kg	O型	右右	大阪	1,000万円
57	60 荒張 裕司	23歳	3年	捕手	177cm	80kg	O型	右右	大阪	480万円
58	61 杉谷 拳士	21歳	4年	内野手	173cm	74kg	B型	右両	東京	720万円
59	62 モルケン	27歳	1年	投手	196cm	104kg	不明	右左	カナダ	0万円
60	63 上沢 直之	18歳	1年	投手	187cm	85kg	A型	右右	千葉	480万円
61	64 谷口 雄也	20歳	2年	外野手	182cm	80kg	B型	右左	三重	480万円
62	65 多田野 数人	32歳	5年	投手	181cm	80kg	O型	右右	東京	1,900万円
63	66 大嶋 匠	22歳	1年	捕手	180cm	95kg	A型	右左	群馬	500万円
64	67 紺田 敏正	32歳	10年	外野手	183cm	77kg	A型	右左	富山	840万円
65	68 浅沼 寿紀	23歳	5年	外野手	181cm	76kg	B型	左左	北海道	480万円
66	69 宮本 賢	28歳	6年	投手	174cm	79kg	AB型	左左	岡山	780万円

ファイターズの選手の年齢構成を調べてみよう

1 年齢ごとの人数を記入してみましょう

年齢(歳)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	計	
人数																												

2 1の表をもとにして柱状グラフを書いてみましょう



3 次の問いに答えよ

ア もっとも人数の多い年齢は何歳ですか
_____ 歳

イ 年齢の若い順番に並べたとき、ちょうど順番が中央になる人の年齢は何歳ですか
_____ 歳

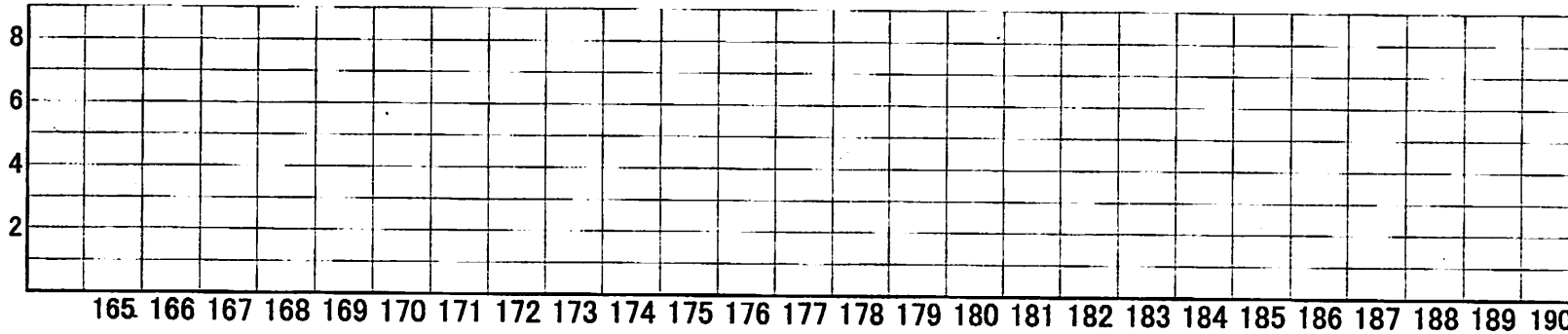
ウ ファイターズの選手の平均年齢は何歳ですか。小数第1位まで求めてみましょう
_____ 歳

日本人プロ野球選手の背丈について調べてみよう

1 身長ごとの人数を記入してみましょう

身長 (cm)	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	計	
人数																												

2 1の表をもとにして柱状グラフを書いてみましょう



3 次の問いに答えよ

ア もっとも人数の多い身長は何cmですか
_____ 歳

イ 身長の高い順番に並べたとき、ちょうど順番が中央になる人の身長は何cmですか
_____ 歳

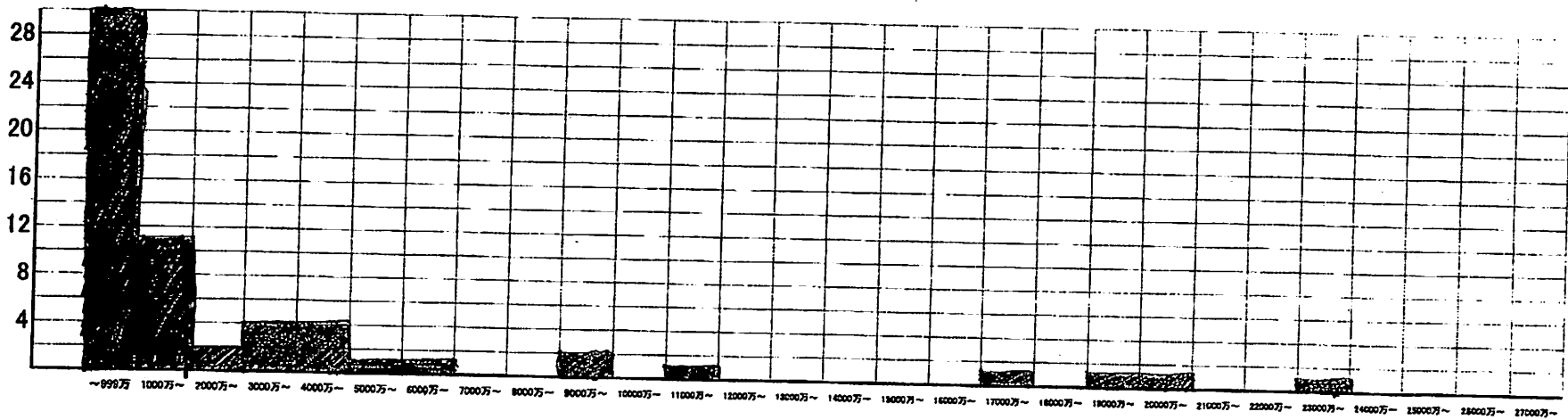
ウ ファイターズの選手の平均身長は何cmですか。小数第1位まで求めてみましょう
_____ 歳

プロ野球選手のお給料を調べてみよう

1 年俸ごとの人数を記入してみましょう

年俸(円)	~999万	1000万~	2000万~	3000万~	4000万~	5000万~	6000万~	7000万~	8000万~	9000万~	10000万~	11000万~	12000万~	13000万~	14000万~	15000万~	16000万~	17000万~	18000万~	19000万~	20000万~	21000万~	22000万~	23000万~	24000万~	25000万~	26000万~	27000万~	合計
人数	30	11	2	4	4	1	1			2								1		1	1			1				1	61

2 1の表をもとにして柱状グラフを書いてみましょう



3 次の問いに答えよ

ア もっとも人数の多い年俸はいくらですか

 ~999 万円

イ 年俸の低い順番に並べたとき、ちょうど順番が中央になる人の年俸はいくらですか

 1000 万円

ウ ファイターズの選手の平均年俸はいくらですか。おおよその金額を求めてみましょう

 3542 万円

< 考查問題 >

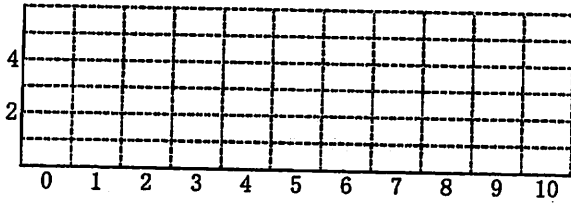
8 次のデータはある講座における20人の生徒の小テストの点数である。次の問いに答えよ。

5, 3, 4, 7, 6, 4, 1, 8, 10, 7
4, 2, 6, 5, 10, 9, 4, 6, 7, 4

(1) 度数分布表を完成させよ。

点数(点)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
人数(人)										

(2) ヒストグラムに表せ。



(3) データを小さい順に並べ、中央値を求めよ。

中央値: _____

(4) 最頻値、平均値をそれぞれ求めよ。

最頻値: _____

平均値: _____

9 次のデータは、あるプロ野球チームの最近8試合の得点を表している。次の問いに答えよ。

8, 6, 4, 3, 10, 6, 4, 4 (点)

(1) このデータの平均値を求めよ。

(2) 右の表を完成させて、分散及び標準偏差を求めよ。

① 分散

② 標準偏差

	データ	偏差	(偏差) ²
	8		
	6		
	4		
	3		
	10		
	6		
	4		
	4		
平均値			

10 次のデータは、あるクラスの19人が図書室で1年間に借りた本の冊数を示したものである。次の問いに答えよ。

7, 4, 5, 3, 13, 18, 0, 19, 20
1, 0, 21, 2, 6, 9, 4, 15, 3, 19

(1) データを小さい順に並べて、借りた冊数の四分位数を求めよ。

① 第2四分位数 _____

② 第1四分位数 _____

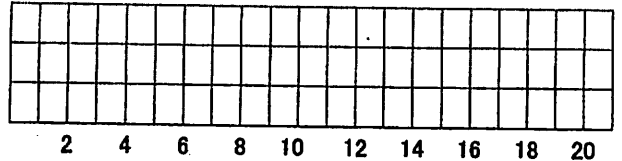
③ 第3四分位数 _____

(2) 四分位範囲、四分位偏差を求めよ。

① 四分位範囲 _____

② 四分位偏差 _____

(3) このデータの箱ひげ図をかき。



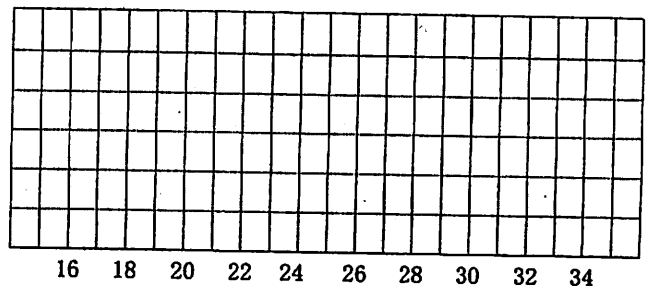
11 次のデータはある弁当屋における2種類の弁当の10日間の販売数である。次の問いに答えよ。

A弁当 22 28 16 25 33 27 17 21 23 32
B弁当 18 24 33 20 17 15 28 35 32 16 (個)

(1) それぞれの弁当の販売数の四分位数を求めよ。

	第1四分位数	第2四分位数	第3四分位数
A弁当			
B弁当			

(2) 2種類の弁当の販売数の箱ひげ図を作り、どちらの弁当の販売数の散らばりが大きいか分析せよ。



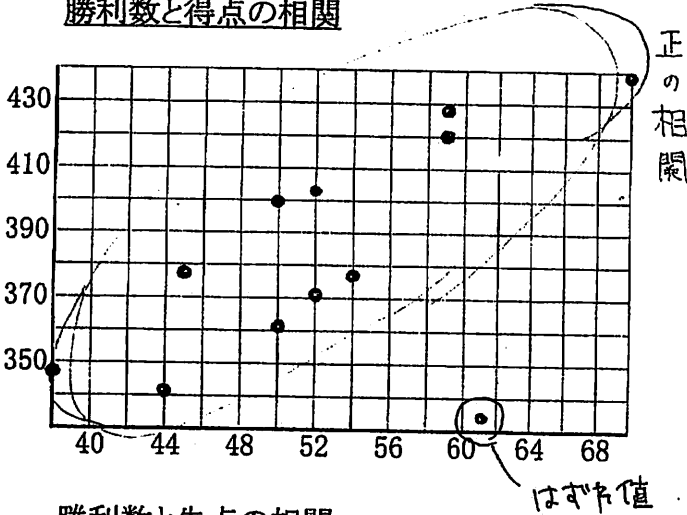
※ 散らばりが大きいのは _____ 弁当である

散布図(相関図)

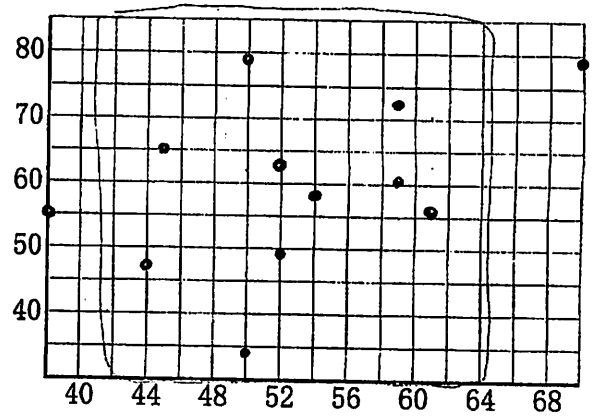
セントラル・リーグ		試合数	勝数	負数	引分数	勝率	得点	失点	本塁打	盗塁	打率	防御率
1位	巨人	117	70	35	12	0.667	438	282	79	83	0.254	2.11
2位	中日	118	61	43	14	0.587	338	337	56	50	0.245	2.63
3位	広島	117	52	54	11	0.491	372	379	63	64	0.234	2.77
4位	ヤクルト	114	50	54	10	0.481	400	428	79	46	0.253	3.55
5位	阪神	118	44	62	12	0.415	343	380	47	47	0.237	2.81
6位	DeNA	114	38	68	8	0.358	347	452	55	46	0.237	3.8

パシフィック・リーグ		試合数	勝数	負数	引分数	勝率	得点	失点	本塁打	盗塁	打率	防御率
1位	西武	114	59	47	8	0.557	429	414	61	77	0.254	3.3
2位	日本ハム	118	59	50	9	0.541	420	355	72	70	0.253	2.76
3位	ソフトバンク	117	54	52	11	0.509	378	363	58	125	0.251	2.7
4位	ロッテ	116	52	51	13	0.505	403	396	49	53	0.254	3.06
5位	楽天	114	50	56	8	0.472	361	378	34	98	0.245	3.08
6位	オリックス	117	45	62	10	0.421	378	443	65	39	0.245	3.49

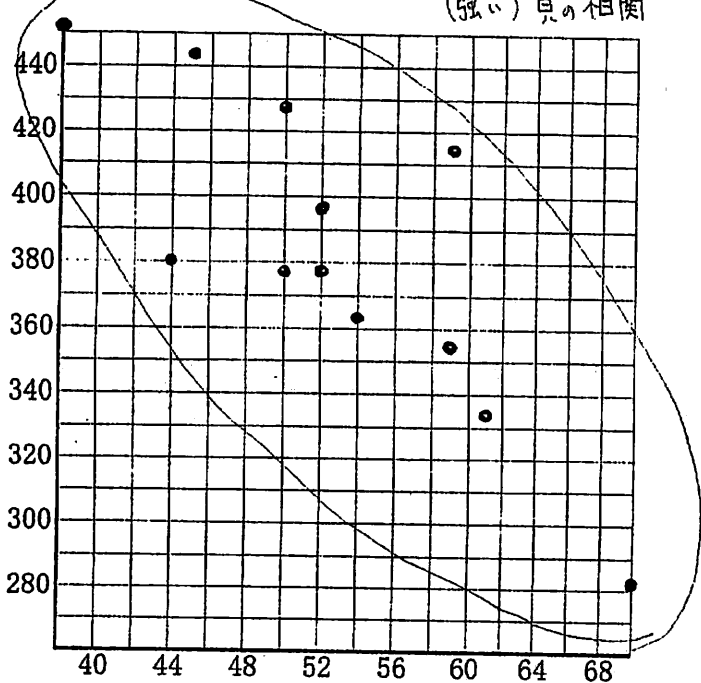
勝利数と得点の相関



勝利数と本塁打の相関



勝利数と失点の相関



勝利数と防御率の相関

