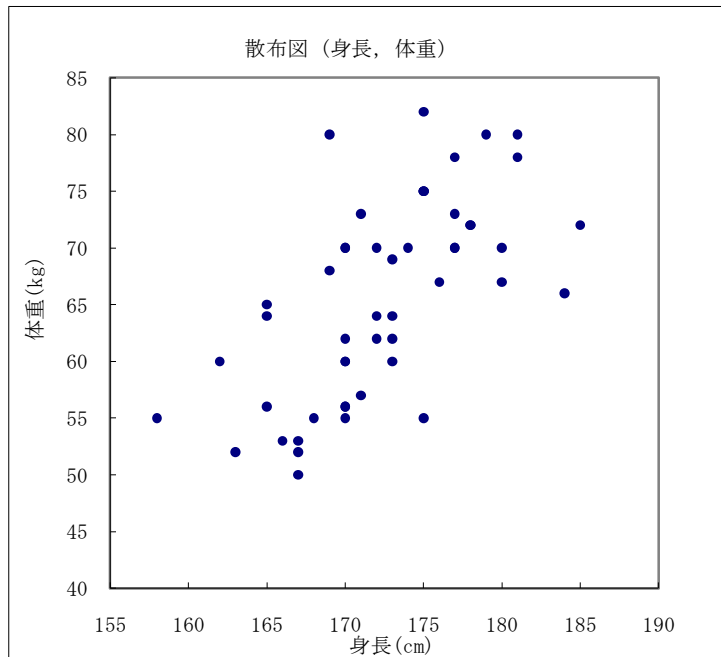


## 例2 東大生の身長・体重データ(竹村彰通『統計』共立出版より)

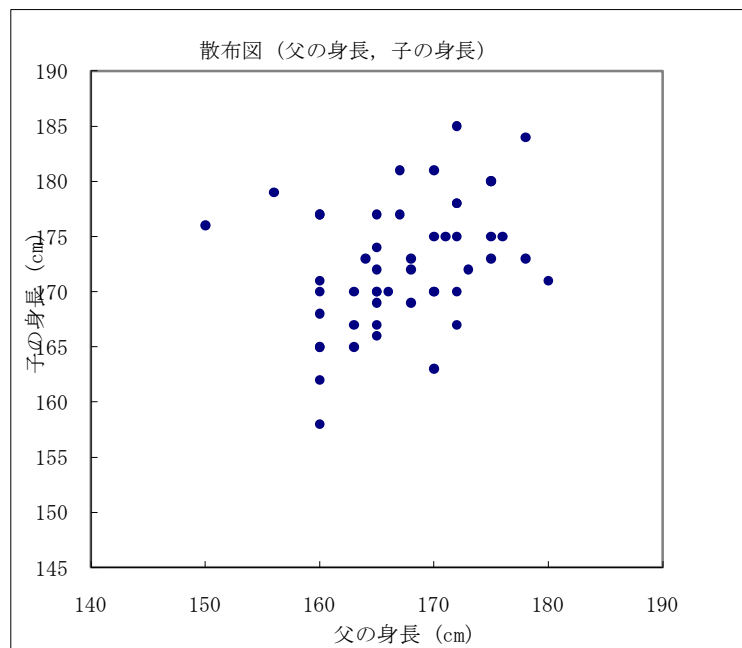
(1) データ

データ番号	身長 x	体重 y	父の身長
1	172	70	165
2	176	67	150
3	170	70	170
4	174	70	165
5	170	62	163
6	167	50	165
7	175	75	171
8	179	80	156
9	162	60	160
10	169	80	165
11	184	66	178
12	170	55	172
13	167	52	163
14	165	56	163
15	165	64	160
16	175	82	176
17	180	70	175
18	175	75	170
19	163	52	170
20	175	75	172
21	167	53	172
22	172	62	173
23	173	69	178
24	173	62	175
25	165	65	160
26	170	70	170
27	177	70	167
28	181	78	170
29	170	56	165
30	175	55	175
31	166	53	165
32	178	72	172
33	170	60	166
34	177	70	160
35	169	68	168
36	185	72	172
37	158	55	160
38	173	60	168
39	177	78	160
40	170	60	160
41	172	64	168
42	180	67	175
43	181	80	167
44	177	73	165
45	173	64	164
46	171	57	160
47	168	55	160
48	178	72	172
49	170	56	165
50	171	73	180
平均	172.4	65.6	167.2
標準偏差	5.64	8.67	6.22

(2) 散布図



散布図は両者に正の相関の存在を示唆している



散布図は両者に正の相関の存在を示唆しているがやや弱いように見える

(3) 基本統計量の値

	身長	体重	父の身長
平均	172.4	65.6	167.2
分散	31.8	75.1	38.7
標準偏差	5.6	8.7	6.2

(4) 共分散と相関係数

データ 番号	xi - xbar	yi - ybar	(xi-xbar)(yi-ybar)	基準化変量		
	身長の変差	体重の変差	変差の積	(xi - xbar)/S <sub>x</sub> 身長の変差	(yi - ybar)/S <sub>y</sub> 体重の変差	(xi-xbar)(yi-ybar)/(S <sub>x</sub> S <sub>y</sub> ) 変差の積
1	-0.4	4.4	-1.76	-0.071	0.508	-0.036
2	3.6	1.4	5.04	0.639	0.162	0.103
3	-2.4	4.4	-10.56	-0.426	0.508	-0.216
4	1.6	4.4	7.04	0.284	0.508	0.144
5	-2.4	-3.6	8.64	-0.426	-0.415	0.177
6	-5.4	-15.6	84.24	-0.958	-1.800	1.725
7	2.6	9.4	24.44	0.461	1.085	0.500
8	6.6	14.4	95.04	1.171	1.661	1.946
9	-10.4	-5.6	58.24	-1.845	-0.646	1.192
10	-3.4	14.4	-48.96	-0.603	1.661	-1.002
11	11.6	0.4	4.64	2.058	0.046	0.095
12	-2.4	-10.6	25.44	-0.426	-1.223	0.521
13	-5.4	-13.6	73.44	-0.958	-1.569	1.504
14	-7.4	-9.6	71.04	-1.313	-1.108	1.454
15	-7.4	-1.6	11.84	-1.313	-0.185	0.242
16	2.6	16.4	42.64	0.461	1.892	0.873
17	7.6	4.4	33.44	1.349	0.508	0.685
18	2.6	9.4	24.44	0.461	1.085	0.500
19	-9.4	-13.6	127.84	-1.668	-1.569	2.617
20	2.6	9.4	24.44	0.461	1.085	0.500
21	-5.4	-12.6	68.04	-0.958	-1.454	1.393
22	-0.4	-3.6	1.44	-0.071	-0.415	0.029
23	0.6	3.4	2.04	0.106	0.392	0.042
24	0.6	-3.6	-2.16	0.106	-0.415	-0.044
25	-7.4	-0.6	4.44	-1.313	-0.069	0.091
26	-2.4	4.4	-10.56	-0.426	0.508	-0.216
27	4.6	4.4	20.24	0.816	0.508	0.414
28	8.6	12.4	106.64	1.526	1.431	2.183
29	-2.4	-9.6	23.04	-0.426	-1.108	0.472
30	2.6	-10.6	-27.56	0.461	-1.223	-0.564
31	-6.4	-12.6	80.64	-1.136	-1.454	1.651
32	5.6	6.4	35.84	0.994	0.738	0.734
33	-2.4	-5.6	13.44	-0.426	-0.646	0.275
34	4.6	4.4	20.24	0.816	0.508	0.414
35	-3.4	2.4	-8.16	-0.603	0.277	-0.167
36	12.6	6.4	80.64	2.236	0.738	1.651
37	-14.4	-10.6	152.64	-2.555	-1.223	3.125
38	0.6	-5.6	-3.36	0.106	-0.646	-0.069
39	4.6	12.4	57.04	0.816	1.431	1.168
40	-2.4	-5.6	13.44	-0.426	-0.646	0.275
41	-0.4	-1.6	0.64	-0.071	-0.185	0.013
42	7.6	1.4	10.64	1.349	0.162	0.218
43	8.6	14.4	123.84	1.526	1.661	2.535
44	4.6	7.4	34.04	0.816	0.854	0.697
45	0.6	-1.6	-0.96	0.106	-0.185	-0.020
46	-1.4	-8.6	12.04	-0.248	-0.992	0.246
47	-4.4	-10.6	46.64	-0.781	-1.223	0.955
48	5.6	6.4	35.84	0.994	0.738	0.734
49	-2.4	-9.6	23.04	-0.426	-1.108	0.472
50	-1.4	7.4	-10.36	-0.248	0.854	-0.212
平均	0.00	0.00	31.28	0.00	0.00	0.640

共分散	31.28
相関係数	0.640

Excelでの共分散と相関係数の計算の仕方は次の通り。  
 データxiは、A1からA50のセルに入力されており、データyiはB1からB50のセルに入力されているとする。  
 共分散は =COVAR(A1:A50,B1:B50)  
 相関係数は =CORREL(A1:A50,B1:B50)

(5) Excelによる回帰分析(「データ」→「データ分析」→「回帰分析」と進む)

回帰統計	
重相関 R	0.343
重決定 R2	0.118
補正 R2	0.099
標準誤差	5.403
観測数	50

分散分析表					
	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	1	186.89	186.89	6.4025	0.0147
残差	48	1401.11	29.19		
合計	49	1588.00			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	120.45	20.54	5.863	0.000	79.15	161.76
父の身長	0.311	0.123	2.530	0.015	0.064	0.557

残差出力

観測値	予測値	残差
1	171.71	0.29
2	167.05	8.95
3	173.26	-3.26
4	171.71	2.29
5	171.09	-1.09
6	171.71	-4.71
7	173.57	1.43
8	168.91	10.09
9	170.16	-8.16
10	171.71	-2.71
11	175.75	8.25
12	173.88	-3.88
13	171.09	-4.09
14	171.09	-6.09
15	170.16	-5.16
16	175.13	-0.13
17	174.82	5.18
18	173.26	1.74
19	173.26	-10.26
20	173.88	1.12
21	173.88	-6.88
22	174.20	-2.20
23	175.75	-2.75
24	174.82	-1.82
25	170.16	-5.16
26	173.26	-3.26
27	172.33	4.67
28	173.26	7.74
29	171.71	-1.71
30	174.82	0.18
31	171.71	-5.71
32	173.88	4.12
33	172.02	-2.02
34	170.16	6.84
35	172.64	-3.64
36	173.88	11.12
37	170.16	-12.16
38	172.64	0.36
39	170.16	6.84
40	170.16	-0.16
41	172.64	-0.64
42	174.82	5.18
43	172.33	8.67
44	171.71	5.29
45	171.40	1.60
46	170.16	0.84
47	170.16	-2.16
48	173.88	4.12
49	171.71	-1.71
50	176.37	-5.37

